PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER ∗ VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1305 | Jahrgang XXVI. 5 | 31. X. 1914

Die technische Rückständigkeit Englands.

Von Dr. Ernst Schultze.

In dem gegenwärtigen Kriege zeigt England eigenartige Schwächen. Seine Flotte wagt sich nicht hervor, da sie weiß, daß sie auch im besten Falle aus dem Kampf mit so starken Verlusten hervorgehen würde, daß in aller Welt die Überzeugung von der unbedingten Seeherrschaft Großbritanniens verschwinden müßte. Die englischen Expeditionstruppen haben auf den belgischen und französischen Schlachtfeldern so empfindliche Niederlagen erlitten, daß man sich deren Grund jenseits des Kanals wochenlang nicht zu erklären wußte. Der Bericht des Generals French hat nicht darüber hinwegtäuschen können, daß dieser Marschall Rückwärts und seine Unterführer weder in der Strategie noch in der Taktik den deutschen Heerführern auch nur entfernt gewachsen sind. Die französischen Verbündeten haben bitter darüber geklagt, daß z. B. bei den Schlachten um Maubeuge die Schwerfälligkeit der englischen Taktik und ihre Neigung, sich ganz veralteter Methoden zu bedienen, ein erfolgreiches Zusammenwirken mit ihnen noch unmöglicher gemacht hätten als die Schwierigkeiten der sprachlichen Verständigung.

Ebenso schlecht ist es um gewisse technische Vorkehrungen im englischen Kriegswesen bestellt. Alle Furcht vor den deutschen Zeppelinen, die nun schon seit Jahren die englische Öffentlichkeit in hysterische Panik versetzt, hat doch nicht dazu geführt, daß man eine eigene brauchbare Luftflotte schuf. Weder das Flugwesen noch die Luftschiffe stehen in Großbritannien auf der Höhe. Vereinzelte Erfolge allerdings glücken auch den Engländern. Fast scheint es aber, als ob sogar die Russen als Flieger ihnen überlegen seien. Sachverständige Federn haben uns erzählt, wie alle Versuche, starre Luftschiffe zu bauen, in England ebenso kläglich gescheitert sind wie die alsdann gehegte Absicht, von Frankreich eingeführte Luftschiffe zu benutzen. In der Tat haben die Engländer auf diesem Gebiet nichts, was einigermaßen brauchbar wäre. Sobald unsere Zeppeline ihre Arbeit in Belgien und Frankreich beendet haben sollten, so daß sie zu Besuchsfahrten über den Kanal benutzt werden können, wird man dort von Schrecken über diese neue Kriegswaffe erfaßt werden, deren Wirksamkeit man so lange abzuleugnen suchte, bis nun die englischen Berichte namentlich aus Antwerpen in die entgegengesetzte Übertreibung verfielen.

Ähnlich ist England auf dem Gebiet der neuen kriegstechnischen Hilfsmittel unter See zurückgeblieben. Deutschland ist ihm darin weit voraus. Das Erstaunen Englands, im Kriege erleben zu müssen, daß die See selbst an der englischen Küste durch die Flotte nicht frei gehalten werden konnte, daß vielmehr die Deutschen durch Unterseeboote und andere Mittel beträchtlichen Schaden anrichten, war grenzenlos. Die Vernichtung der drei britischen Panzerkreuzer durch das eine deutsche Unterseeboot U 9 hat den Abstand der beiden Gegner vollends blitzartig beleuchtet. Sehr mit Recht schrieb die Westminster Gazette — noch vor dieser Katastrophe — Mitte September: „England ist unstreitig die Herrin des Meeres. Was nützt das aber, wenn Deutschland sich zum Herrn des Meeresgrundes macht? Der Kampf unter der See und der Kampf hoch in den Lüften zeigen Deutschland als Meister. Die Waffen, die in diesem Kriege erst sozusagen die Feuertaufe erhalten, sind vor der Hand fast ausschließlich die Waffen Deutschlands geworden."

Selbst in der britischen Flotte auf dem Meere selbst ist nicht alles in Ordnung. Zwar

belegt England ein fremdes Kriegsschiff nach dem anderen, das auf britischen Werften im Bau war, mit Beschlag. Was ihm aber diese Schiffe nützen sollen, ist einstweilen nicht abzusehen. In Friedenszeiten mangelte es außerordentlich an Reservemannschaften. Selbst wenn jetzt, im Kriege, dieser Mangel behoben werden kann, was nicht unwahrscheinlich ist, da Handelsschiffahrt und Fischerei zum großen Teil lahmgelegt sind, so bleibt doch die wesentlich größere Schwierigkeit zu überwinden, ein technisch geschultes Personal für die neuen Schiffe zu erhalten. Sogar auf einer erheblichen Anzahl der bisherigen englischen Kriegsschiffe war daran Mangel. Je größer aber ein Kriegsfahrzeug ist, desto weniger läßt es sich im Kampf verwenden, falls nicht reichliches und vortrefflich geschultes Personal für die zahlreichen Maschinen, Telegraphenanlagen usw. vorhanden ist.

In Deutschland fehlt es daran nicht, während es in England hapert. Der Grund liegt darin, daß England überhaupt auf technischem Gebiet allmählich weit hinter Deutschland zurückgeblieben ist. Im 18. Jahrhundert hatte es einen gewaltigen Vorsprung. Von den Maschinen, die damals erfunden wurden und die für die weitere industrielle Entwicklung den Grund legten, verdankt der größte Teil Engländern die Entstehung. Auch in den beiden ersten Dritteln des 19. Jahrhunderts ist eine stattliche Zahl von Erfindungen in England entstanden. Je komplizierter sich aber die modernen technischen Wissenschaften gestalteten, desto mehr traten die Engländer zurück. Abgesehen von einigen hervorragenden Köpfen, wie sie als Ausnahmen überall zu finden sind, verfügt Großbritannien eben nicht über einen so großen Stab theoretisch durchgebildeter Techniker, daß es aus ihnen mühelos ein Heer von Erfindern entstehen lassen könnte. Deutschland dagegen ist in dieser glücklichen Lage. Wir verdanken diesen Vorsprung, dessen Bedeutung von Jahrzehnt zu Jahrzehnt schärfer zutage trat, der ausgezeichneten geistigen Schulung, deren Notwendigkeit bei uns schon vor Generationen zur unverbrüchlichen Überlieferung wurde. England hat den allgemeinen Schulzwang und die Unentgeltlichkeit des Unterrichts erst in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts eingeführt. Auch seither hat es trotz manchem bedeutsamen Fortschritt im Schul- und Fortbildungswesen seine Volksbildung nicht auf die hohe Stufe heben können, die wir in Deutschland erreicht haben.

Die Folgen waren zunächst für das Wirtschaftsleben bedenklich. Die Geringschätzung des Wissens, die sich im englischen Volkscharakter seit Jahrhunderten geradezu als nationale Gewöhnung eingenistet hat, rächt sich schwer. Durch Tugenden des englischen Volkscharakters ist sie nicht aufzuwiegen. Einer der klügsten Beobachter des dortigen Volkslebens, der schwedische Professor Steffen, schreibt darüber: „Die wirtschaftliche Kraft zu handeln ist bei den Engländern wahrhaft großartig, aber nicht hinlänglich unter die Botmäßigkeit der Intellektualität gebracht. Es ist eine mehr tierische als geistige Tatkraft, die sich von Einzelfall zu Einzelfall weitertastet, von der Hand in den Mund lebt und sich für den Tag zweckentsprechend einzurichten sucht, ohne darüber zu grübeln, ob dadurch Zweckmäßigkeit für die lange Zukunft, die unfehlbar mit heute anfängt, zu erzielen ist“*).

Auch englische Beobachter geben dies zu. Ein englischer Gelehrter, der England, Deutschland und Amerika nach ihrer industriellen Leistungsfähigkeit in umfangreichen Studien verglichen hat, meint, daß sich in Deutschland und in den Vereinigten Staaten weit mehr Verlangen nach positivem Wissen zeige als in England; er setzt Deutschland in dieser Beziehung an die erste, Amerika an die zweite Stelle**).

In letzter Zeit hat insbesondere Lord Haldane darauf aufmerksam gemacht, wie arg sich England selbst zurückgebracht hat, weil auf den verschiedensten Gebieten seines Kulturlebens dasjenige in allzu hohem Maße fehlte, was man in Deutschland „Geist“ nenne. Matthew Arnold, auf den sich Haldane vielfach stützt, hat seinen Landsleuten einige Jahrzehnte früher dasselbe gepredigt. Haldane weist auf einen Ausspruch Goethes hin, der ebenfalls von Matthew Arnold zitiert wurde: „Der Engländer ist eigentlich ohne Intelligenz“. So scharf diese Kritik klingt — sollte sie ganz unberechtigt sein?

Einen Kern von Wahrheit enthält sie sicherlich. Zweifellos ist es eine der augenfälligsten Schattenseiten des englischen Lebens, daß man damit zufrieden ist, ohne begriffliche Klarheit dahinzuleben. Man ist geneigt, in allen Dingen das Überkommene ohne weiteres zu übernehmen. Die Tatsache, daß es besteht, ist vielen Engländern Beweis genug dafür, daß es gut ist, oder daß es wenigstens unter allen möglichen Lösungen die am wenigsten schlechte darstellt. Mancherlei Mißstände, die sich verhältnismäßig

---

*) Gustaf F. Steffen, *England als Weltmacht und Kulturstaat.* Studien über politische, intellektuelle und ästhetische Erscheinungen im britischen Reiche. Deutsch von Oskar Reyher. 2. Aufl. (Stuttgart, Hobbing & Büchle, 1902.) 2. Band: *Der Kulturstaat,* S. 197.

**) Arthur Shadwell: *England, Deutschland und Amerika.* Eine vergleichende Studie ihrer industriellen Leistungsfähigkeit (Industrial Efficiency). Deutsch von Felicitas Leo. (Berlin, Carl Heymanns Verlag, 1908.) S. 30.

leicht beseitigen ließen, werden daher von den Engländern mit asiatischer Geduld ertragen — nur weil sie alt sind. Überall dort, wo es auf Schärfe und Genauigkeit des Denkens ankommt, wo die begriffliche Durcharbeitung die Grundlage weiteren Fortschritts ist, treten sie hinter denjenigen Völkern zurück, die größere Begriffsschärfe entwickeln.

So war schon zu Anfang des 19. Jahrhunderts Frankreich als das Land der Theorie England als dem Lande der Praxis überlegen. Zwar hatte ein Engländer die Dampfmaschine erfunden, ebenso waren die Spinnmaschine und manche andere Erfindungen, die den Anstoß zu der gewaltigen maschinentechnischen Entwicklung der Neuzeit gaben, in dem Geiste dieses Volkes geboren worden — dennoch war ihm Frankreich in theoretischer Beziehung voraus. Sowohl im Maschinenbaufach wie im Bauwesen und in der technischen Chemie, die gerade damals im Entstehen begriffen war, nahm die französische Wissenschaft die führende Stellung in der Kulturwelt ein. Selbst auf dem Gebiet des Schiffbaus waren die Franzosen den Engländern in kühnen Konstruktionen und überraschenden Problemlösungen voraus. Sie übertrafen sie daher in der Eleganz wie in der Schnelligkeit der gebauten Fahrzeuge, so daß es in den Seekriegen jener Zeit von den englischen Flottenführern nicht sowohl als Aufgabe betrachtet wurde, die französischen Schiffe zu rammen oder in Grund und Boden zu schießen, als sie zu entern, um so die Geheimnisse ihrer Konstruktion für den Bau eigener Fahrzeuge nutzbar machen zu können.

Ebenso ist wohl die Tatsache, daß England sich in den letzten Jahrzehnten auf manchen Gebieten der Technik von Deutschland hat überflügeln lassen, auf ähnliche Gründe zurückzuführen. Lord Haldane hat in seiner Oxforder Rede 1911 auf die außerordentliche begriffliche Klarheit hingewiesen, die in Deutschland allenthalben zu beobachten sei. Wir verdanken diese Eigenschaft der Hochschätzung von Wissen und Bildung, dem leidenschaftlichen Verlangen nach diesen beiden Kulturgütern, sowie dem unablässigen Streben nach der Fortentwicklung des Einzelnen und des ganzen Volkes, die seit langer Zeit bei uns heimisch sind. Nur auf einem solchen Boden können sich für den gesamten Umkreis des technischen und wirtschaftlichen Lebens so günstige Folgeerscheinungen ergeben, wie sie uns zuteil wurden. Infolgedessen ist die Technik in Deutschland seit Jahrzehnten mit der Wissenschaft eng verknüpft. Losgelöst von ihr ist sie bei uns überhaupt nicht mehr denkbar. Einer ihrer wichtigsten Charakterzüge ist der geworden, daß jedes Abirren von dem Wege scharfer begriffsmäßiger Durcharbeitung des Inhalts und der Formen technischer Arbeit heutzutage als verderblich empfunden wird.

(Schluß folgt.) [1]

Die militärischen Explosivstoffe.

Von Dr. Krumbhaar.

(Fortsetzung von Seite 53.)

Ein fernerer Nachteil der modernen Pulver, der allerdings mit der fortschreitenden Entwicklung der Explosivstofftechnik bald ganz zum Verschwinden kommen wird, besteht in ihrer geringeren Lagerbeständigkeit. Das alte Schwarzpulver konnte man jahrelang unbedenklich lagern; wenn es nicht zu heiß wurde oder nicht mit Feuchtigkeit in Berührung kam, hielt es sich dauernd unverändert. Anders die rauchlosen Pulversorten; sie haben alle die Neigung, sich mit der Zeit, wenn auch nur geringfügig, zu zersetzen. Die Zersetzungsprodukte beschwören dann die ungeheure Gefahr der Selbstexplosion herauf. Man hält daher die neuen Pulversorten unter dauernder Kontrolle, prüft in regelmäßigen Zeitabständen nach wissenschaftlichen Methoden ihren Zustand, um Unglücksfälle auszuschließen. Überdies hat man es verstanden, die zu Pulver verarbeiteten Explosivkörper durch gewisse Zusatzstoffe zu stabilisieren, welche die Zersetzungsprodukte unschädlich machen. Als solche Stabilisatoren haben neben Harnstoff- und Tanninderivaten das Diphenylamin besondere Bedeutung gewonnen.

Von den Treibmitteln, den Pulvern, verlangt das Militär nutzbare Arbeit; bei der Explosion soll die Energie in der Art ausgelöst werden, daß sie zur Fortbewegung des Geschosses geeignet ist. An die Sprengstoffe stellt es ganz andere Anforderungen; hier will man keine nützliche Arbeit, hier will man nichts als verderbenbringende Zerstörung und Zertrümmerung. In Bomben und Granaten, Minen und Torpedos eingeschlossen, sollen die Sprengstoffe, so brisant und sprengkräftig wie möglich, bei der Detonation mit größter Heftigkeit die Umgebung zerschmettern. Die Forderung nach der rein zerstörenden Wirkung, die an militärische Sprengstoffe gestellt wird, unterscheidet sie ganz wesentlich von den in der Ziviltechnik gebrauchten. Die Zivilpraxis will nicht ausschließlich zerstören, die Sprengstoffe sollen ihr vor allem die Arbeit erleichtern; sie sollen die Kohlen in größeren Stücken loslösen, Gesteine in grobe Blöcke spalten usw. In Kohlenbergwerken lassen sich außerdem nur die schlagwettersicheren Sprengmittel gebrauchen, das heißt Stoffe, die nahezu ohne Flamme detonieren und daher die gefährlichen Grubengase nicht mit zur Explosion bringen.

Solange man keine anderen Mittel kannte, verwandte das Militär auch für Sprengzwecke

das alte Schwarzpulver; wie es stets alles Neue und Nützliche aufgreift, ging es dann zu den Sprengstoffen über, die auf der Basis der Schießbaumwolle und des Nitroglyzerins aufgebaut waren. Seit 1886 kam auch die Pikrinsäure, die bei der Explosion ungeahnt kräftige Wirkungen entfaltete, in Gebrauch, wurde aber nach Entdeckung der initiierfähigen aromatischen Nitrokörper im Jahre 1901 durch diese in den Hintergrund gedrängt.

Die Schießbaumwolle ist früher zur Füllung von Granaten mehrfach verwandt worden; vorzeitige Detonationen des Geschosses, welche die Bedienung vernichteten und die Geschütze zertrümmerten, verboten jedoch seine weitere Verwendung. Heute wird sie nur noch in feucht gepreßtem Zustande mit 10—20% Wasser als Sprengstoff für submarine Waffen, die Minen und die Torpedos gebraucht. Für diese Zwecke ist sie ihren Eigenschaften nach recht gut geeignet; sie kann in feuchtem Zustande unbedenklich gelagert werden, ist gegen Stoß und Schlag unempfindlich, brennt nur sehr schwer an, detoniert aber kräftig, wenn sie durch den Initialimpuls einer durch Knallquecksilber entzündeten Patrone aus trockener Schießwolle zur Explosion gebracht ist. Diese Eigenschaften sind für submarin verwendete Sprengstoffe unerläßliche Bedingung. Wasserunempfindlich müssen sie sein, da sich der Abschluß der Feuchtigkeit in Minen und Torpedos nie mit absoluter Vollkommenheit durchführen läßt. Auf Schlag und Stoß dürfen sie nicht ohne weiteres reagieren; denn oft genug müssen Minen im feindlichen Feuer gelegt werden und rauhe Behandlung ist dabei unvermeidlich. Wären die submarinen Sprengstoffe leicht brennbar, würde die ohnehin große Feuergefährlichkeit der Schiffe, die Minen und Torpedos bei sich führen, noch beträchtlich erhöht. Aus den angegebenen Gründen sind Schwarzpulver, Dynamit, Pikrinsäure und andere für submarine Waffen unbrauchbar.

Die Ladung gepreßter, feuchter Schießbaumwolle variiert bei Seeminen je nach dem beabsichtigten Zweck zwischen 40 und 250 kg; in neueren Torpedos beläuft sie sich auf 130 kg. In ihnen liegt die Schießwolle in einzelnen gepreßten Platten hintereinander; im Zentrum gelagert, führt eine Initialzündpatrone von trockner Wolle hindurch, die von der Gefechtspistole an der Spitze zur Detonation gebracht wird.

Die moderne Forschung hat in den letzten Jahren Körper geschaffen, die für Minen- und Tordepoladungszwecke bedeutend geeigneter sind als die feuchte Schießbaumwolle; im Interesse der Landesverteidigung ist über sie jedoch nicht viel bekannt geworden. Man wird in der Annahme nicht fehlgehen, daß diese Stoffe durch ihre Wasserunempfindlichkeit, ihre Beständigkeit gegenüber Stoß und Schlag, ihre schlechte Brennbarkeit und hohe Detonationsfähigkeit die alte Schießwolle in Minen und Torpedos verdrängt haben.

Das Nitroglyzerin suchte das Militär ebenfalls für seinen Sprengdienst nutzbar zu machen. In flüssigem Zustande ist es für die Praxis unverwendbar; es läßt sich so weder für Geschoßfüllung verwerten noch überhaupt transportieren. Es wird deswegen mit einem Drittel seines Gewichtes Kieselgur vermengt, wodurch eine plastische Masse von der Konsistenz frischen Glaserkittes entsteht. Die Kieselgur, ein leichtes, lockeres Pulver, setzt sich aus Diatomeenschalen zusammen, die man in Deutschland zum Beispiel in der Lüneburger Heide in großen Mengen antrifft. Durch einen schwachen Brennprozeß von allem Organischen befreit, stellt sie jetzt einen ausgezeichneten Aufsaugestoff für Nitroglyzerin dar. Das Gemenge aus Sprengöl und Kieselgur ist das bekannte Dynamit. Nach völliger Homogenisierung wird es durch Düsen zu wurstförmigen Gebilden gepreßt, die man in Pergamentpapier einwickelt. Ein großer Nachteil solcher Dynamitpatronen besteht darin, daß sie bei kalter Witterung infolge Erstarrens des Nitroglyzerins bei + 12° einfrieren und dadurch unwirksam werden. Zudem ist das Auftauen des Dynamits mit größter Explosionsgefahr verbunden.

Die Sprenggelatine stellt ebenfalls ein Nitroglyzerin in fester, handlicher Form dar, erhalten durch Aufquellen von Schießwolle in Sprengöl.

Schießwolle und die nitroglyzerinhaltigen Sprengstoffe haben bei unseren Soldaten nie große Beliebtheit genossen; sie sind nicht unbedingt lagerbeständig, und es kam vor, daß sie ihren Sprengstoffcharakter zu ungelegener Zeit in nicht vorauszusehender und höchst unliebsamer Weise in Erinnerung brachten. Man war daher froh, als die wesentlich stabileren Sprengstoffe der aromatischen Nitrokörper auf den Markt kamen.

Die mehrfach genannten aromatischen Nitrokörper entstehen durch Einwirkung von Salpetersäure auf bestimmte Verbindungen der organischen Chemie, die Phenole und Kohlenwasserstoffe. Die Salpetersäure ist bekanntlich der Zauberstab, mit dem der Chemiker Baumwolle und Glyzerin in die sprengkräftigsten Stoffe verwandelt; er übt auch den Phenolen und den Kohlenwasserstoffen gegenüber dieselbe geheimnisvolle Wirkung aus. Durch die Behandlung mit Salpetersäure werden sog. Nitrogruppen in das Molekül eingeführt, die ihm Sprengkraft verleihen, ohne seine Stabilität zu beeinträchtigen.

Der älteste hierhergehörige Sprengstoff ist die Pikrinsäure. Das Ausgangsmaterial für

ihre Herstellung ist das Phenol oder die Karbolsäure, ein Produkt, das aus dem Steinkohlenteer gewonnen wird. Die Karbolsäure wurde früher viel zu Desinfektionszwecken verwandt und ist sicherlich infolge seines penetranten Geruches in der Erinnerung. Um das Phenol in das Salpetersäurederivat überzuführen, behandelt man es zunächst mit Schwefelsäure und verdrängt diese nachträglich durch die Salpetersäure. Die Reaktion verläuft zuerst sehr stürmisch und muß durch kaltes Wasser gekühlt werden; allmählich aber sinkt die Temperatur, und das Gemisch muß schließlich angewärmt werden, um den Prozeß zu Ende zu führen. Das Reaktionsprodukt, die Pikrinsäure, scheidet sich beim Abkühlen als gelblicher Kristallbrei ab, der bis zur völligen Reinigung noch einige Manipulationen durchmachen muß. Die Pikrinsäure ist chemisch ein Trinitrophenol; sie ist eine starke Säure, greift daher wie alle Säuren Metalle an und bildet mit ihnen sog. Salze. Die pikrinsauren Salze, insbesondere diejenigen des Kaliums und des Bleis, sind gegen Stoß und Schlag höchst empfindlich und können ihrer großen Sensibilität wegen sehr gefährlich werden. Die Pikrinsäure darf daher nicht mit Metall in Berührung kommen; zur Geschoßfüllung wird sie daher immer in Sprengladungsbüchsen aus Pappe verpackt, oder die Geschosse selbst werden im Innern mit Lack und Farbe angestrichen. Die Pikrinsäure ist in Wasser etwas löslich; die Lösung hat bitteren Geschmack und färbt Seide intensiv gelb an. Wegen ihrer Wasserlöslichkeit ist die Pikrinsäure gegen Feuchtigkeit nicht unempfindlich und kann daher für Unterwassersprengungen nur verwandt werden, wenn für vollkommenen Wasserabschluß gesorgt ist. Man hat das zum Beispiel durch Paraffinieren zu erreichen gesucht, indem man die Sprengkörper mit Paraffin überzog. Pikrinsäure kann dauernd gelagert werden, ohne sich im geringsten zu verändern; durch die unbedingte Lagerbeständigkeit unterscheidet sie sich sehr vorteilhaft von der instabilen Schießwolle und den Nitroglyzerinprodukten. Gegen Erhitzung ist die Säure unempfindlich; sie schmilzt bei 120° und verbrennt schließlich mit stark rußender Flamme. Auch Stoß und Schlag affizieren sie nicht; sie kann daher in gepreßten und geschmolzenem Zustande mit Dreh- und Schneidewerkzeugen bearbeitet werden. Erst durch Initialimpuls kommt sie zur Explosion; sie detoniert dann allerdings mit der größten Geschwindigkeit und ist daher eine der sprengkräftigsten Substanzen. Sie hat vielfach entsprechende Verwendung gefunden: für den Sprengdienst, als Geschoßfüllung und in allerletzter Zeit zur Füllung von Bomben. Man richtete dabei sein Bestreben immer darauf, möglichst viel Sprengstoff in dem gegebenen Raum der Granate oder Bombe unterzubringen; denn die Sprengwirkung wächst natürlich mit der Menge des Sprengstoffes. Die kompendiöse Packung der Pikrinsäure erreicht man bei kleineren Kalibern durch hydraulisches Pressen der Säure, bei größeren durch Schmelzen. Die geschmolzene Pikrinsäure detoniert schwieriger und wird daher durch einen kleinen Zündladungskörper aus gepreßter Substanz zur Explosion gebracht. Man hat der zur Granaten- und Bombenfüllung verwandten Pikrinsäure zur Erhöhung der verheerenden Wirkungen noch verschiedene Zusätze gemacht, unter denen die mit Salpetersäure behandelten organischen Stoffe, die sog. Nitroverbindungen, eine Hauptrolle spielen. Weiteren Kreisen sind die berüchtigten Sprengkörper Melinit, Lyddit, Ekrasit und ähnliche bekannt geworden. (Schluß folgt.) [2412]

Über Ursprung und Eigenart einiger chinesischer Einrichtungen und über ihre Bedeutung für die „gelbe Gefahr“.

Von Tieh-lu Kon-su, Koh-tah-rö.

(Schluß von Seite 56.)

III.

China hat seit undenklicher Zeit unter der Herrschaft von Literaten gestanden. Diese stammten im allgemeinen aus rein demokratischen Schichten. Nur während des chinesischen Mittelalters machten die Literaten mit dem feudalen Adel gemeinsame Sache und stammten zu dieser Zeit auch fast ausschließlich aus diesem. Literaten haben immer durch Vorschrift und Beispiel auf die Männer in Waffen, als auf eine niedrigere Klasse herabgeschaut, die unwürdig für Leute von Verstand und für die Allgemeinheit von keiner größeren Wichtigkeit sei, als etwa die Schlächter. So blieb China seit Beendung des chinesischen Mittelalters ohne militärische Kraft. Offiziere wie Mannschaften stammten ausschließlich aus den niedrigen Schichten der arbeitenden Klassen. Nach Meinung maßgebender Offiziere gibt es aber wahrscheinlich kein besseres Soldatenmaterial auf der ganzen Welt, als das der großen Massen des Reiches der Mitte. Äußerer Druck, der mit nationaler Zersplitterung und Länderteilung droht, drängt die Chinesen, ihre Wertschätzung für Militarismus zu revidieren, und aus patriotischen Gründen versuchen sie nun, eine Klasse von Offizieren und ein Heer zu schaffen, das ihrer Lebensnotwendigkeit als Volk entspricht. Ob dieses Heer nur für Verteidigungszwecke benutzt werden wird, das bleibt abzuwarten. Es ist aber, wie die Geschichte noch immer gezeigt hat, sicher, daß, ist einmal eine Waffe geschmiedet, nur schwer der Versuchung zu widerstehen ist, sie voll auszunutzen.

In diesem Falle kann in der Tat die gelbe Gefahr zu einer Wirklichkeit werden, mit der die Welt zu rechnen haben wird.

Der maßgebende Einfluß, den in der chinesischen Geschichte durchweg die Literaten oder Studenten und Professoren der Literatur auf soziale und politische Entwicklung dieses Landes ausgeübt haben, und der fast ohne Ausnahme gegen alles sich wandte, das irgendwie mit der Entwicklung militärischer Ideale und Einrichtungen zu tun hatte, hielt praktisch das Königreich der Mitte die ganze geschichtliche Zeit hindurch frei von einem stehenden Heere in europäischem Sinne. Natürlich hatten die Chinesen Heere sowohl zum Angriff wie zur Verteidigung. Niemals haben sie diese aber als Volksheere angesehen. Sie galten mehr als örtliche Aufstände für einen bestimmten Zweck oder als Privatheere des Kaisers, der Vizekönige oder der Provinzgouverneure für Zwecke der Repräsentation und der Polizei. Es bleibt deshalb die Frage bestehen, wie es möglich war, eine so ungeheuere Masse Menschheit immerhin wirksam zu regieren, ohne über irgend etwas von der Art eines Volksheeres zu verfügen, und dies um so mehr, als die tatsächliche Regierung des Landes in den Händen einer Zivilverwaltung lag, die allerdings demokratisch aus der Volksmasse erhoben wurde, tatsächlich aber eine Aristokratie von Literaten darstellte, die durch Privilegien und Sympathie vollständig von den Regierten entfremdet war und folgerichtig den Gegenstand ihrer ewigen Furcht und ihres ewigen Hasses bildeten. Das alte römische Wort: „divide et impera" war raffiniert angewendet in dem von den Literaten bis ins Feinste ausgearbeitetem Verwaltungsplan, der die chinesische Verwaltung praktisch ohne Hilfe irgendeines Heeres durchzuführen gestattete.

Das Königreich der Mitte wurde in Gestalt von 18 autonomen Staaten regiert, die nach ihren Grenzen mehr oder weniger den ursprünglichen Staaten entsprachen, aus deren Vereinigung das Reich ursprünglich entstanden war. Diese 18 autonomen Staaten glichen an Flächeninhalt und Bevölkerungszahl normalen Königreichen. Sie waren 85 000—86 000 Quadratmeilen (englische) groß und hatten 22—23 Millionen Einwohner. Sie wurden jahrhundertelang durch Provinzgouverneure mit dem Titel von Vizekönigen regiert. Diese waren einzig der Zentralverwaltung für eine allgemeine gute Regierung ihrer Provinzen und einen jährlichen Tribut verantwortlich, der von Jahr zu Jahr je nach den finanziellen Bedürfnissen der Zentralverwaltung schwankte, und oft durch besondere Erhebungen für Sonderzwecke erhöht wurde. Nach Sprache und oft auch Sitte konnten diese Provinzen in jeder Hinsicht unabhängige Königreiche sein, da sie voneinander durch einen Ring von Grenzen mit Einfuhr- und Ausfuhrzöllen getrennt waren, welche oft höher waren, als die kaiserlichen Zollgefälle für landfremde Ein- und Ausfuhr. Daß von den autonomen Provinzregierungen erhaltene System der Isolierung war weiter entwickelt durch die seit den feudalen Zeiten innerhalb ihrer Grenzen betriebene Praxis, jede Ortschaft und jede Stadt mit steinernen Mauern zu umgeben, an denen ein Zoll auf alle vom Lande hereinkommenden Produkte und Gelder erhoben wurden. Auf diese Weise wurde die Abneigung der Stadtbewohner für Landbewohner und umgekehrt genährt, entwickelt und lebendig erhalten, so daß jede Gefahr gemeinsamen Handelns zwischen der arbeitenden Bevölkerung von Syndikalisten und Kommunisten ausgeschlossen wurde, die als Folge des von den weisen drei großen Philosophen eingerichteten sozialen Paktes hätte entstehen können. So blieb Land und Stadt dauernd voneinander getrennt, und jede Provinz blieb in bezug auf jede andere ein fremder Staat.

Das einzige offizielle Einigungsband in all diesem Partikularismus ist und war die gemeinsame Untertanenpflicht, die gemeinsame Abhängigkeit und die gemeinsame Steuer, welche jede Familie und jede Gemeinschaft von Familien, aber auch jedes Mitglied der Beamtenhierarchie dem Kaiser als dem Haupt der Gemeinschaft und dem Vater des Volkes und der königlichen Familie als seiner Familie und der ersten Familie des Kaiserreichs zahlt. Durch diese vollständige Isolierung der großen Einheiten, aus denen das chinesische Volk sich zusammensetzt, war eine leichte Kontrolle und eine wirksame Verwaltung gesichert. Aber seine Grundlagen liegen noch tiefer in dem Untertauchen aller individuellen Rechte in die natürliche Einheit der Familie und in die künstlichen Einheiten der Kommune, der Gemeinde und der Gilde oder des Syndikats. Wo die Gemeinschaft — nenne sie sich nun Familie, Kommune, Gilde oder Syndikat — in ihren Bereichen alle Rechte besitzt, da bleiben notwendig keine Rechte frei, die das Individuum abseits von diesen Gemeinschaften besitzen könnte, so daß das Individuum als unwichtig behandelt wird. Man kann es quälen oder töten. Man kann es ohne Anklage oder Gerichtsverfahren seines Eigentums berauben und es ins Gefängnis werfen, ganz nach der Willkür der Bürokratie, und nichts kann dem Einhalt gewähren. Man kann so leicht verhindern, daß der gleichförmige Lauf des offiziellen Weges durch persönlichen Ehrgeiz, individuellen Reichtum oder individuelle Macht irgendwelcher Leute außerhalb der privilegierten Reihen gestört wird. Die Regierung ist zwiefach gesichert. Einmal seitens der Regierenden, zum anderen durch die Regierten. Es ist kein Grund einzusehen, warum eine solche

Politik nicht ewig dauern sollte, solange nicht äußerer Einfluß und Druck in Frage kommen. So ist es kein Wunder, daß die Regierung von China sich stets auf das Energischste äußeren Einflüssen gegenüber verschlossen hat und eine unbedingt fremdenfeindliche Politik betrieb.

Es bleibt nunmehr eines der größten Paradoxa der Geschichte aufzuklären: Wie war es möglich, daß trotz der wahrscheinlich autokratischsten Regierung, die wir in der Weltgeschichte kennen lernen, die von Menschenwitz so erdacht war, daß ihre Mitglieder von der Masse aus der Masse erwählt werden, das Gefühl von Patriotismus und eine sogar sehr lebenskräftige öffentliche Meinung in China erhalten blieb. So merkwürdig, wie es auch scheinen mag, so sind doch die Chinesen als Volk sehr patriotisch, und die öffentliche Meinung ist unbeschadet der dauernden Anstrengungen der Zivilverwaltung eine sehr lebendige Macht, die stets, wo es nötig ist, ihren durchaus kräftigen Ausdruck findet.

Irgendwie während der größeren Ausdehnung des jüdischen Handels, die unter der Regierung von Salomo etwa 950 v. Chr. Geburt stattfand, wurden Juden in großer Zahl zu Handelszwecken nach den westlichen Teilen von China verschlagen, die sie über Zentralasien hinüber auf Karawanenstraßen erreichten. Während der Bürgerkriege, welche nach dem Tode von König Salomo wüteten, folgten mehr nach. Schließlich blieb eine Anzahl von jüdischen Händlern und Kaufleuten mit ihren Frauen und Familien dauernd in China. Sie behielten, wie die Juden dies ja stets taten, ihre Religion, ihre Sitten und vor allem ihre völkische Eigenart. Zunächst wurden mehrere Jahrhunderte lang diese jüdischen Einwohner von der chinesischen Regierung gut behandelt. Man erlaubte ihnen sogar, ohne jede Einschränkung, ihren Handel im ganzen Lande zu betreiben. Ihre Gegenwart hatte aber in China ähnliche Erfolge, wie dies unweigerlich in anderen Ländern der Fall war. Ihre höhere Eignung für Handel- und Geldwesen wurde bald zu einer Bedrohung der chinesischen Einwohner und ihrer sozialen Einrichtungen. So mußte die Regierung ähnliche Mittel ergreifen, wie sie später während des Mittelalters in Europa benutzt wurden, um die Tätigkeit der Juden zu beschränken. Durch kaiserliches Dekret wurden sie in Ghetto-Städte angesiedelt, in denen sie seit jener Zeit verblieben sind. Im Westen Chinas finden wir noch heute eben solche Ghettostädte, wo Abkömmlinge der ursprünglich eingewanderten Juden leben. Es sind reine Juden mit ungemischtem Blute, die alle ihre Gewohnheiten und Sitten unverändert aus der Zeit Salomonis erhalten haben. Nun brachten diese jüdischen Einwanderer u. a. freimaurerische Gedanken und Taten mit sich, und diese verbreiteten sich rasch unter den Chinesen. Sie führten zur Gründung der großen masonischen Triadgesellschaft, welche in der chinesischen Politik eine ganz grundlegende Rolle gespielt hat und noch spielt, obwohl sie sich äußerlich überhaupt nicht mit Politik befaßt. Diese große masonische Gesellschaft verfährt in der Weise, daß sie als verborgene Triebfeder für alle Volksbewegungen wirkt, indem sie für jeden angestrebten Sonderzweck besondere verzweigte Geheimbünde gründet. Diese Arbeitsweise hat der Triadbund seit seinem Entstehen durch die ganze chinesische Geschichte hindurch verfolgt. Ein hierzu gegründeter Geheimbund war die Triebfeder der Tai-ping-Revolution. Eine ebensolche verursachte in jüngerer Zeit die Boxerbewegung. Und die Wurzel der Weißen-Wolf-Rebellion der Gegenwart wird vermutlich nirgendwo anders hinführen.

Die Mitglieder der dem Triadbund angeschlossenen Geheimbünde sind tätige Agenten in zahllosen örtlichen Bewegungen im ganzen chinesischen Kaiserreich, welche sich allein gegen Mißbräuche der autokratischen Macht der Zivilverwaltung richten, und man braucht nicht erst darauf hinzuweisen, daß die Regierung die denkbar stärksten Anstrengungen machte, sie zu unterdrücken. Der besondere Geheimbund verschwand meist mit wenigstens einigen der Mißbräuche, gegen die er gerichtet war. Der Hauptbund aber, welcher den besonderen Geheimbund organisierte, blieb stets unberührt. Die Regierung hat kein einziges Mal mehr vermocht, als etwa mehr oder weniger den örtlich verzweigten lokalen Bund zu unterdrücken. Die Methoden dieser Unterdrückungen waren schrecklich und mit aller Sorgfalt daraufhin von seiten der Regierung erdacht, unter die Massen der Bevölkerung denkbar großen Schrecken durch die höchste Grausamkeit gegenüber solchen Individuen zu verbreiten, die der Angehörigkeit zum Bunde verdächtig waren und zu ihrem Unglück in die Hände der Behörden fielen. Trotzdem blühte die Triadgesellschaft ungeschwächt weiter und ließ ihre Macht prompt wieder fühlen, indem sie neue Zweiggesellschaften organisierte, welche die Abschaffung von Mißbräuchen in der Regierung auf einem neuen und andersartigen Gebiet zum Zweck hatten. Es war dies das einzige Hilfsmittel der Masse gegenüber den wachsenden Mißbräuchen der privilegierten Regierungsbeamten. Die große Triadgesellschaft hat auf seiten der Massen eine außerordentlich wertvolle Rolle gespielt, indem sie die öffentliche Meinung pflegte und ihren Einfluß gegenüber der Regierungspolitik wirksam zur Geltung brachte. Sie hat das gemeinsame Fühlen und Wollen unter der Bevölkerung gegenüber allen partikularistischen Absichten der regierenden

Klassen erhalten, und sie hat den völkischen Geist des Volkes bewahrt und genährt. So hat trotz des sozialen Paktes, durch den die Regierung von China sich über Jahrhunderte sicherte, Patriotismus und öffentliche Meinung lebenskräftig fortgedauert. Es ist das wohl ein Ergebnis, auf welches die Freimaurerei wirklich stolz sein kann, und für das sich in der ganzen Welt kein ähnliches Beispiel findet.

Eine Skizze über Ursprung und Charakter chinesischer Einrichtungen würde ohne einige Worte über den Chinesen als Arbeiter und Beamten ganz unvollständig sein. Die Masse der Bevölkerung ist zu unaufhörlicher und anstrengender Arbeit mit keiner besseren Aussicht, als notdürftigem Zusammenhalten von Körper und Seele, erzogen. Diesen Zustand erträgt sie meist ohne Murren oder Klagen. Nur dann und wann besitzt ein einzelner aus diesen Massen einen genügend unabhängigen und originellen Verstand, daß er bis zu dem Verständnis gelangt, welchen Einfluß die Umstände, in die er hineingeboren wurde, auf ihn und seine Nachbarn ausüben, so daß er zur Kritik dieser Lebensbedingungen gelangte. Solche Individuen werden nun im allgemeinen durch die demokratischen Möglichkeiten für den Eintritt in die Verwaltung in eben diese Verwaltung hineingezogen, wo sie durch persönliches Interesse und Erziehung zu kräftigen Stützen des bestehenden Zustandes werden. Man muß jedoch darauf hinweisen, daß die Zivilverwaltung während der ganzen Geschichte Chinas Männer hervorgebracht hat, welche den Literaten im Gemeinsinn nacheiferten und Mißbräuche der Regierung oder der regierenden Klassen dem Throne selbst auf die Gefahr ihres eigenen Lebens hin berichteten.

Es zeigt dies aber nur, daß selbst ein noch so vollständiges System nicht bei allen Gelegenheiten die Wirkungen der Rechtschaffenheit seiner einzelnen Mitglieder ausschalten kann. Insgesamt gibt es nirgendwo eine härter arbeitende und fleißigere Bevölkerung in der ganzen Welt, als das chinesische Volk. Auch gibt es keine, welche mit weniger stillem oder ausgesprochenem Widerspruch so stark arbeitet, wie die Chinesen.

Nun zu der Frage: Besitzen sie auch Intelligenz und Erfindungsgabe? Die Antwort hierauf kann nur bejahend lauten. Sie sind zweifellos nicht nur Kopisten. Ein Volk, das unter seinen Einrichtungen ein Patentamt errichtet hat, welches Patentbeschreibungen annahm und prüfte, Patente erteilte, und das alles vor über 2000 Jahren, würde das niemals getan haben, wenn eben dies Volk nicht erfinderisch gewesen wäre. Unglücklicherweise, nicht nur für China, sondern auch für die übrige zivilisierte Welt, ist die Bibliothek des chinesischen Patentamtes mit ihrem unschätzbaren Inhalte mit dem Houlis College, in dem sie aufbewahrt wurde, während der Belagerung der Gesandtschaften durch die Boxer in Peking verbrannt. Man darf aber hoffen, daß die Aufzeichnungen in den Nebenpatentämtern der provinziellen Hauptstädte dieses Schicksal nicht geteilt haben, und daß eines Tages geschulte Forscher diese Aufzeichnungen untersuchen werden, in denen nach Angabe chinesischer Gelehrter Beschreibungen aller grundsätzlichen Verfahren und Prinzipien der westlichen Völker (Europäer und Amerikaner) und vieles andre, den westlichen Völkern heute noch Unbekannte enthalten sein soll.

Nach allem, was wir über die Naturschätze Chinas, über seine Mineralien, Pflanzen und Tiere wissen, ist dieses Land eines der reichsten der Welt. Diese Naturschätze sind bisher noch kaum angegriffen worden. China befindet sich also in der bevorzugten Lage, ungeheuere Naturschätze zu besitzen, wie sie an Mannigfaltigkeit, Menge und Wert kein anderes Land sein eigen nennt. China besitzt ferner eines der zahlreichsten, fähigsten und fleißigsten Völker, das etwa ein Viertel der ganzen Menschheit darstellt. Dieses Volk ist hoch entwickelt in jeder Hinsicht für einen kommenden Industrialismus.

Kann man so auch nur einen Augenblick daran zweifeln, daß die Chinesen schneller, als irgendeine andere Rasse dem entwickelten Stadium des Industrialismus zustreben? Oder daß sie innerhalb absehbarer Zeit die Führung in allen Industrien, die bisher Monopol des Westens waren, aber die jetzt mit den allermodernsten Maschinen den Chinesen aufgezwungen werden, übernehmen? Man kann sich des Gefühls nicht erwehren, daß die selbstsüchtige Politik der westlichen Völker, welche China ihren Handel aufzwang, als China sein Bestes tat, ihn zu vermeiden, für Chinas Erwachen im modernen Sinne aus seinem Jahrhundert-Traum verantwortlich ist, während dessen, wenn auch nicht glücklich oder fortschrittlich im westlichen Sinne, es doch wenigstens vor dem Untergange geschützt war. Diesen Zustand in den Klauen des modernen Industrialismus zu erhalten, wird es wohl nicht fähig sein. Wenn das Eingreifen der Großmächte durch die Schaffung eines industriellen Frankensteins wieder vergolten wird, wen soll man dann tadeln, wenn nicht die Großmächte selbst? Wenn unter dem Zwang der Notwendigkeit für ihre künftig stets wachsende Überproduktion Märkte zu finden und zu sichern die Chinesen gezwungen werden, die Waffe der Militärmacht, die widerwillig von ihnen jetzt geschmiedet wird, wiederum sehr gegen ihren eigenen Willen gebrauchen zu müssen, um ihr Reich vor Zerstückelung zu bewahren, wer trägt daran die Schuld? China nicht!

Der Fortschritt Chinas als Industrieland

kann, hat China einmal den Weg zur industriellen Organisation und Expansion beschritten, nicht aufgehalten werden. Alles liegt zu seinen Gunsten. Es besitzt natürliche Hilfsquellen und die Überzahl einer arbeitsamen Bevölkerung. Für seinen Erfolg sprechen all seine Traditionen, seine ererbten Ideale, Sparsamkeit, Arbeitsfähigkeit und Ausdauer. So weisen alle Zeichen zum selben Ziel. Wo soll man ein anderes Volk finden, das so allgemein das Lernen liebt und ehrt, das dem geschriebenen und gedruckten Wort fast göttliche Ehren erweist, und das das Geschäft in einen Kultus verwandelt hat, das dazu fast keinen Krebsschaden hat außer den abergläubischen Gebräuchen mehr oder weniger verfallener Religionen, die nur geduldet und gestützt werden von den gebildeten Klassen (die restlos ungläubig sind) als bequemes Mittel, die Unwissenden in Angst zu erhalten und ihre Regierung zu erleichtern. Es ist das in der Tat eine bedrohliche Lage, der diejenigen gegenüberstehen werden, welche mit Gewalt China aus seinem Schlafe erweckten. [2242]

Studien im Berliner Geleismuseum.

Von Hans Bourquin.

Vor einigen Jahren wurde an das Verkehrs- und Baumuseum in der Invalidenstraße zu Berlin ein neuer Flügel angebaut, welcher ausschließlich Material für die Eisenbahngeleiskunde enthält. Eigentümlich ist der Eindruck, den man empfängt, wenn man die beiden in zwei Stockwerken angeordneten Säle betritt. Fast scheinen sie leer zu sein; wenigstens tritt dem Beschauer nicht jene Fülle oder Überfülle entgegen, die in manchem Ausstellungsraum verwirrt. Die Schätze liegen vielmehr meist bescheiden am Boden, hauptsächlich Geleisstücke darstellend, welche gefällig in eine aus hellen Steinen bestehende Schotterung gebettet sind. Hier kann auch die müßige Hand, welche das Berühren der Gegenstände nicht zu unterlassen vermag, kaum Schaden anrichten, und das Gewicht der ausgestellten Objekte schützt sie vor den Annexionsgelüsten allzu eifriger Sammler. Überaus interessant ist es nun, in dieser Ausstellung, welche mit großer Sachkenntnis und unter Aufwendung bedeutender Mittel geschaffen worden ist, die Werde- und Entwicklungsgänge im Schienenbau zu verfolgen. Hier ist gewiß kein wichtiges Glied ausgelassen worden, und darum gewinnt der Studierende wirklich ein vollständiges Bild. Dem Besucher werden gewissermaßen die Anfänge verschiedener Entwicklungsfäden in die Hand gegeben, und über dem Beschauen gleiten sie zwischen seinen Fingern durch, bis er schließlich beim Verlassen dieses originellen Museums die Enden erfaßt, welche den Entwicklungsabschluß darstellen.

I. Schienenformen.

Eines Lächeln kann man sich kaum enthalten, wenn man den kleinen Holzwagen aus dem 16. Jahrhundert sieht, welcher auf „Schienen" läuft, die tatsächlich aus Holzknütteln bestehen. Immerhin ließen sich damit schon Weichen herstellen, wie das Modell zeigt. Für diese Schienen mußten die Räder natürlich mit einer Art Spurkranz versehen sein. Sie stellen sich denn auch als Holzrollen dar, welche ringsherum eine Einschnürung aufweisen, in welche sich die rundliche Schiene schmiegt. Trotz der überaus primitiven Konstruktionen zeigen sich doch schon hier die wesentlichen Elemente von Geleis und Rad, welche später in Betracht kommen.

Das Beschlagen der hölzernen Schienen mit flachen Eisenstücken bei der Anwendung einer mehr balkenartigen Form bildete den Übergang zur eisernen Schiene. Allerdings verdankt letztere ihre Entstehung einer eigentümlichen Ursache. Eine Krise in den Eisenpreisen führte nämlich den Besitzer eines Werkes auf den Gedanken, die Eisengänzen, welche man in Vorrat herstellte, um die Hochöfen im Gang zu erhalten, in Form konkaver, langer Platten zu gießen, die dann so lange als Schienen — statt der hölzernen — benutzt werden sollten, bis eine günstigere Konjunktur den Verkauf dieser Stücke wieder lohnend erscheinen ließe. Diese Einrichtung bewährte sich jedoch so gut, daß man später ganz zur Benutzung eiserner Schienen überging.

Als einfache Formen treten uns weiter die U-Schiene und die Winkelschiene entgegen. Die erstere besteht aus einer schmalen Eisenplatte, welche an beiden Seiten rechtwinklig etwas emporgebogen ist. Es ist klar, daß auf solchen Schienen die Räder keine Spurkränze zu haben brauchen. Diese Schienen — die man übrigens heut wieder gelegentlich in Torfahrten*) findet, wo sie in die Pflasterung eingelassen zu sein pflegen — zeigten jedoch den großen Nachteil, daß sie schnell verschmutzten. Und kaum bessere Erfahrungen machte man mit jenen Schienen, die sich als einfache Winkeleisen darstellten.

Zudem ist es zweckmäßiger, den Rädern die Aufgabe zu übertragen, auf dem Geleise zu bleiben, als dies durch besondere Führungseinrichtungen an den Schienen besorgen zu lassen. Denn der Wagen nimmt ja seine Leitvorrichtung überallhin mit.

Einen ganz wesentlichen Fortschritt brachte nun 1789 Yessop durch seine gußeiserne Pilzschiene. Die Bezeichnung ist treffend genug gewählt, um die Querschnittsfigur dieses Typs erkennen zu lassen. Mit dieser Form, bei welcher

---

*) und auf Landstraßen mit regelmäßigem Schwerlastverkehr. Wa. O-

also schon Kopf und Steg zu unterscheiden sind, setzt sozusagen die moderne Entwicklung der Schiene ein. Scheinbar genial war der Gedanke der Doppelkopfschiene, bei welcher zwei ganz gleiche Köpfe durch einen Steg verbunden wurden. Bei ihnen rechnete man darauf, sie umwenden zu können, wenn der eine Kopf abgelaufen wäre. Leider erwies sich dies aber als kaum möglich, weil der als Fuß dienende Teil über dem Gebrauch meist stark deformiert wurde. So verzichtete man denn darauf, den unteren Teil als Kopf auszubilden: man gestaltete ihn vielmehr als Fuß. Zuerst hatte er allerdings nur eine geringe Breite, so daß bei der Bullenkopfschiene der obere Teil unverhältnismäßig groß ausgefallen erscheint. Heut sind alle mit Kopf, Steg und Fuß ausgestatteten Schienen Breitfußschienen — auch wenn der Fuß nicht abnorm breit gehalten ist, wie dies allerdings bei gewissen älteren Typen der Fall ist.

Wenigstens historisch interessant sind auch noch einige besondere Formen. Die Brückenschiene z. B. zeigt im Profil gleichsam ein hohles Rechteck, welchem die untere Seite fehlt, während unten links und rechts fußartige Erweiterungen angebracht sind. Die Sattelschiene stellt im Schnitt einen flachen Hügel dar usw. Überhaupt zeigt sich, daß man auf die verschiedensten Weisen nach guten Formen gestrebt hat. Und bekanntlich muß ja manches versucht werden, wenn auch nur deshalb, damit man erkenne, daß es — unbrauchbar ist.

Nicht vergessen seien hier auch die verschiedenen sogenannten Schwellenschienen. Konstruiert man bei einer Schiene den Steg sehr hoch, so daß er der Durchbiegung einen besonderen Widerstand entgegenstellt, und formt man den Fuß genügend breit, so läßt sie sich wohl direkt auf den glatten Boden verlegen, weil sie ihre Schwelle — natürlich in der Längsrichtung — in und mit sich trägt. Es werden dann nur noch eiserne Querstangen zwecks Spurhaltung nötig. Aber die nach genanntem Prinzip auf verschiedene Weise hergestellten Schwellenschienen haben sich nicht besonders bewährt, und sie werden heut wohl nirgendmehr gebraucht.

Recht lange hat man sich mit gußeisernen Schienen begnügt. Dann kam Schweißeisen zur Verwendung; aber erst 1828 wurden Schienen gewalzt. Voraussetzung dafür war natürlich, daß die Schienen überall denselben Querschnitt aufwiesen. Dies war bei älteren Modellen nicht überall der Fall. So war die Fischbauchpilzschiene in der Mitte nach unten verstärkt, und auch die einfache Winkelschiene zeigte gewisse Verdickungen zwischen den Enden.

II. Schwellen.

Eigentümliche Schwellen — wenn hier dieser Ausdruck gebraucht werden darf — älterer Konstruktion bestehen aus einzelnen Steinblöcken, auf denen sich die Enden der Schienen, die im übrigen frei in der Luft schweben, vereinigen. Bei der Linie Bombay—Baroda finden wir sie durch eiserne Schilde ersetzt, die jedenfalls elastischer als Stein sind und die doch im Gegensatz zum Holz gewissen klimatischen Einflüssen gut standzuhalten vermögen. Wo hölzerne Schwellen auftreten, sind dieselben zuerst ausschließlich in der Längsrichtung verlegt. So ruhten die erwähnten U-Schienen auf langen, sehr kräftigen Balken, während querüber einige schwächere Hölzer der Schwellenverlegung die Verbindung herstellten. Diese Form hat sich ziemlich lange gehalten. Noch 1839 waren auf der Strecke Leipzig—Dresden die schmiedeeisernen Laufschienen, welche im Profil einfach rechteckig aussahen, auf starken Längsbalken verlegt.

Jedoch war man schon früher auf die Vorzüge der Querschwellen aufmerksam geworden. Sie bieten den Schienen durch die Größe ihrer tragenden Flächen eine vorzügliche Unterlage, und überdies wird die Spur hier wie von selbst gehalten, weil die Schienen so vielfach querüber verbunden sind, daß sie ihre gegenseitige Lage innehalten müssen. Heutzutage benutzt man wohl ausschließlich Querschwellen, wo nicht eben besondere Verhältnisse berücksichtigt werden wollen, und man scheint mit den Versuchen nunmehr zu einem gewissen Abschluß gekommen zu sein.

Neben der Holzschwelle hat sich die eiserne entwickelt, was wohl zu erwarten stand. Sie stellt natürlich keine schwere Barre dar, sondern eher ein in verschiedenen Formen ausgestaltetes Stück Eisenblech. Studiert man die Bilder dieser Schwellen — auch sie treten als Längs- und Querbalken auf —, so sieht man, daß fast alle möglichen Formen vertreten sind. Die Grundform des Profils ist aber überall mehr oder weniger diejenige eines mit den Schenkeln nach unten weisenden U, dessen Seitenteile ein Durchbiegen verhindern wollen.

Sehr interessante Schnitte durch imprägnierte Holzschwellen zeigen die Wirkung der Schutzmittel, mit denen das Holz behandelt wird. Es kommt vorwiegend Teeröl, Zinksalz und Lauge in Betracht. Schon diese Darstellungen kann man ein Stündchen lang mit Genuß studieren. Da sieht der aufmerksame Beobachter zum Beispiel, daß bei unserm deutschen Kiefernholz die Imprägnierflüssigkeit ziemlich rasch und tief eindringt, was bei anderen Hölzern weniger der Fall ist. Dann läßt sich auch erkennen, daß jede Schwelle ihre Individualität besitzt, und daß die eine der Imprägnierung zugänglicher ist als die andere — wenn es sich auch um die gleiche Holzart handelt.

Die Schnitte durch gebrauchte Schwellen

illustrieren ferner die Tatsache, daß ein gut präpariertes Stück doch raschem Verfall ausgesetzt sein kann, wenn sie besonders ungünstig gelagert ist. Die Bettung in Sand ist heute nur noch bei Kleinbahnen üblich, und diejenige in Steinschlag, die im übrigen angewendet wird, garantiert wenigstens ein verhältnismäßig schnelles Abfließen des Wassers zwischen den Schwellen. Im Sand bilden sich dagegen oft förmliche durch die Nässe zusammengeballte Klumpen, die natürlich schädlich sind. Neuerdings glaubt man im Beton ein Material gefunden zu haben, das der Feuchtigkeit gut widerstehen kann, doch sind, während diese Zeilen geschrieben werden, die Versuche mit Betonschwellen wohl noch nicht abgeschlossen.

III. Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen.

Während man die Schienen zunächst in sehr einfacher Weise mit Nägeln auf der Schwelle befestigte, wurden zuerst in England besondere Stühle konstruiert, in welchen die Schienen ruhten. Zuerst begnügte man sich damit, die letzteren einfach in dieses Gestühl hineinzulegen; dann trieb man Holzkeile ein*), um sie festzuklemmen. Bei der Bahn Bombay—Baroda hat man sogar eiserne Spiralen dazu verwendet, um eben alle Holzteile zu vermeiden. In Deutschland hat man diese Stühle ebenfalls benutzt. Man verwendete aber schon früh wenigstens Unterlagsplatten, und es wurden dann Hakennägel durch Löcher in denselben getrieben, welche den Fuß übergriffen und festhielten. Als Kuriosität sei erwähnt, daß man auch versucht hat, die Schienen auf Filzunterlagen zu betten, eine Einrichtung, die zwar für die Fahrenden, nicht aber für die Finanzen nützlich war**).

Um den Schienen jene leichte Schrägneigung nach innen zu geben, die sie bekanntlich haben müssen, schnitt man zuerst angemessene schräge Vertiefungen in die Holzschwellen ein. Dann konstruierte man eiserne Schwellen, welche in der Längsrichtung schwach konkav gewölbt waren, so daß die Enden leicht nach innen geneigt erschienen. Komplizierter war ein Verfahren, wobei die Abschrägung in die Schwelle eingewalzt wurde. Heute löst man das Problem der Schienenneigung einfach durch abgeschrägte Unterlagsplatten, auf denen der Schienenfuß ruht.

IV. Stoßverbindungen.

Gegenwärtig pflegt man die Schienenenden durch Laschen zu verbinden, welche mit vier bis sechs Schrauben gesichert werden, und deren Lochungen so gestaltet sind, daß jede Schiene die durch die Temperatur bedingten Ausdehnungen und Zusammenziehungen ausführen kann.

Sehr interessant sind die Bestrebungen, den unangenehmen und schädlichen Schlag beim Übergang des Rades auf eine neue Schiene zu dämpfen. So wurden Doppelstoßschwellen angewendet, die, dicht neben den beiden Schienenenden liegend, untereinander durch Querbrücken verbunden waren. Oder man baute brückenartige Organe unter die kritischen Stellen. Auch suchte man mittels der sogenannten Auflaufflanschen das Rad gewissermaßen über die Schienenlücke hinwegzuheben. Gegenüber dem geraden Stoß wandte man ferner den Schräg- und den Blattstoß an, was aber darum nicht befriedigte, weil das Material an den Enden zu rasch zerstört wird. Hier laufen beide Schienen am Ende ein Stückchen nebeneinander her, gegenseitig in Ausschnitte greifend.

Heut ist man wohl überzeugt, daß der gewöhnliche gerade Stoß für das Material der Schiene am günstigsten ist. Und man sucht die Schläge einfach dadurch zu mindern, daß man die Laschen ziemlich lang wählt. [2216]

*) Heute noch in England ganz allgemein.

**) Dies Verfahren ist bei der Berliner Stadtbahn auf der Museumsinsel heute in Gebrauch. Wa. O.

Der Capomesser, ein Gasmesser von großer Genauigkeit mit großem Meßbereich.

Von Oberingenieur O. Bechstein.

Mit drei Abbildungen.

Nach dem Gesetz von Poiseuille ist die in der Zeiteinheit durch ein Kapillarrohr fließende Gewichtsmenge an Gas direkt proportional der Differenz der Gasdrücke vor und hinter dem Kapillarrohr, nach der Formel

$$v = \frac{\pi \cdot H \cdot r^4}{8 \cdot \eta \cdot L}.$$

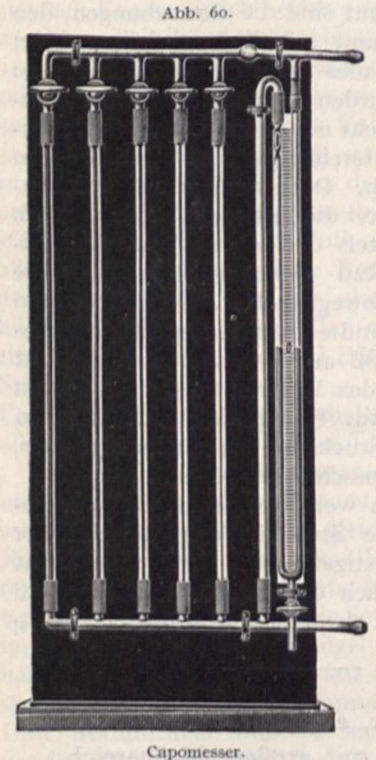
Darin bedeuten:

H = die Differenz der Gasdrücke,
r = Radius des Kapillarrohres,
L = Länge des Kapillarrohres,
η = innere Reibung des Gases, ausgedrückt im Zentimeter-Gramm-Sekunden-System,
v = Gasdurchfluß in ccm pro Sekunde.

Auf dieser Beziehung beruht die Wirkung des von C. Desaga in Heidelberg gebauten Capomessers, der nach Mitteilung von Ubbelohde und Hofsäß sich im Chemisch-Technischen Institut der Technischen Hochschule in Karlsruhe seit mehreren Jahren gut bewährt hat. Der Apparat (Abb. 60) besteht gewöhnlich aus fünf Kapillarrohren, die mit einem Flüssigkeitsmanometer so zwischen zwei parallelen Rohren angeordnet sind, daß jede Kapillare

mit Hilfe eines Hahnes einzeln in den Strom des zu messenden Gases eingeschaltet werden kann, während das Manometer jeweils die Differenz der Gasdrücke vor und hinter der eingeschalteten Kapillare anzeigt. Die freien Enden der Horizontalrohre werden mit der Gasleitung so verbunden, daß der Apparat vom Gase durchströmt wird, und es wird jeweils die Kapillare eingeschaltet, d. h. für den Durchfluß des Gases durch Öffnen des Hahnes freigegeben, bei der für die zu messende Durchflußmenge das Manometer noch einen deutlich erkennbaren Ausschlag ergibt.

Abb. 60.



Capomesser.

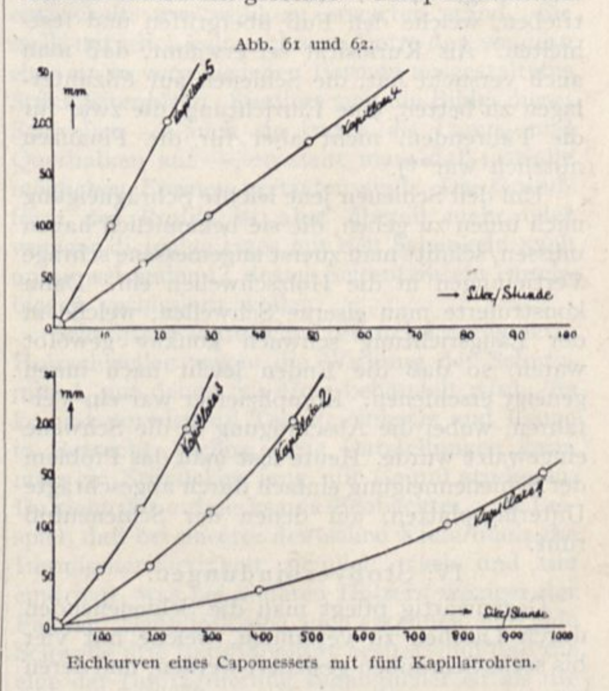
Nun ist bekanntlich der Radius von Kapillarrohren genau nur sehr schwer zu messen, und er ist durchweg auch auf die ganze Länge der Kapillare nicht konstant. Es läßt sich also an Hand des gemessenen Druckunterschiedes vor und hinter einer Kapillare nach der Poiseuilleschen Formel die Durchflußmenge nicht errechnen, wenn man nicht u. U. sehr ungenaue Resultate in den Kauf nehmen will; man muß daher den Capomesser empirisch eichen und beim Gebrauch die dem Manometerausschlag entsprechende Durchflußmenge aus einer jedem Apparat beigegebenen Eichungstabelle ablesen. Abb. 61 und 62 zeigen die Eichkurven eines Capomessers mit fünf Kapillarrohren. Wie sich daraus erkennen läßt, kann man mit dem Apparat Gasmengen von 0,12 l in der Stunde (Kapillare 5 bei 1 mm Wassersäule Druckdifferenz) bis zu etwa 2000 l pro Stunde (Kapillare 1 bei einer Druckdifferenz von 500 mm Wassersäule)*) messen und kann diesen Meßbereich natürlich nach oben und unten erweitern, indem man andere Kapillarrohre verwendet. Der gleichmäßige Verlauf der Eichkurven deutet einen hohen Genauigkeitsgrad des Capomessers an.

*) Der Raumersparnis halber sind in den Abbildungen die Kurven nur bis zu 250 mm Wassersäule Druckdifferenz gezeichnet, in Wirklichkeit gehen sie bis 500 mm.

Er wird gewöhnlich für Luft geeicht, man kann aber mit den für Luft geeichten Apparaten auch alle anderen Gase messen, wenn man die Zähigkeit des zu messenden Gases kennt, da, wie die Poiseuillesche Formel zeigt, die Durchflußmengen umgekehrt proportional der Zähigkeit der Gase sind. $\nu_1 : \nu = \eta : \eta_1$, wenn ν = Durchflußmenge der Luft, ν_1 = Durchflußmenge des betreffenden Gases, η = Zähigkeit der Luft und η_1 = Zähigkeit des betreffenden Glases. Ein Zähigkeitsmesser für Gase wird jedem Capomesser beigegeben. Beim Messen von Gasen, die mit Wasser reagieren, wird das Manometerrohr statt mit Wasser mit Quecksilber gefüllt, wobei dann entsprechend dem spezifischen Gewicht des Quecksilbers der abgelesene Druck mit 13,6 multipliziert werden muß.

Die Temperatur ist naturgemäß von Einfluß auf die Genauigkeit der Messungen, da sich mit der Temperatur sowohl die innere Reibung des Gases der Kapillarrohre wie auch deren Dimensionen ändern. Die Dimensionsänderungen können ganz vernachlässigt werden, weil sie einmal des geringen Ausdehnungskoeffizienten des Glases wegen (0,0000087) sehr gering sind und sich außerdem die Änderungen in der Längsrichtung mit denen in der Breitenrichtung zum Teil kompensieren. Zur Korrektur der inneren Reibung des Glases dienen die in einer besonderen Tabelle zusammengestellten Temperaturkoeffizienten, mit denen die Angaben des Capomessers zu multiplizieren sind, wenn die Messungen bei einer anderen als der Eichungstemperatur von

Abb. 61 und 62.



Eichkurven eines Capomessers mit fünf Kapillarrohren.

15° C (Temperaturkoeffizient 1,00) vorgenommen werden.

Der Capomesser ist überall da anwendbar, wo der durch den Apparat bewirkte Druckverlust des Gases für dessen weitere Verwendung nicht hinderlich ist. Er kann also beispielweise Anwendung finden zur Bestimmung des Luftverbrauches bei Preßluftwerkzeugen, zur Bestimmung des Mischungsverhältnisses der Gase bei der autogenen Metallbearbeitung, zur Ermittelung der Leistung von Kompressoren und zu mancherlei anderen Gasmessungen im Laboratorium und in der industriellen Praxis. Als Gasmesser für den Leuchtgasverbrauch eignet sich aber der Capomesser nicht, da dessen gewöhnlicher Druck von 30 bis 40 mm Wassersäule keine Minderung erträgt, wenn das Ansaugen der zur Verbrennung des Gases erforderlichen Luft gewährleistet sein soll. [1286]

RUNDSCHAU.

(Selbsttätige Regulierung, selbsttätiger Ausgleich.)

(Schluß von Seite 63.)

III.

Neben diesen Systemen des organischen Lebens, die so exakt und sorgfältig reguliert erscheinen, wie die durch den Regulator an ihre Tourenzahl gebannte Kraftmaschine, gibt es eine große Reihe von Vorgängen in der Natur, bei denen wir zwar von einer selbsttätigen Regelung in diesem Sinne nicht mehr sprechen können, wohl aber von einem selbsttätigen Ausgleich, also einer Tendenz, die zwar keine exakte Regulierung ermöglicht, aber eine Milderung der Gegensätze erreicht.

Eine solch ausgleichende Tendenz für viele Vorgänge der uns umgebenden Natur liegt z. B. in der hohen spezifischen Wärme und weiter in der großen latenten Wärme des Wassers, also gerade des Körpers, der diese gewaltige Rolle im Weltall und besonders auch auf unserem Erdball spielt. Bedeutet schon die hohe spezifische Wärme des Wassers die Möglichkeit einer größeren Aufspeicherung bzw. Abgabe von Wärme, so trifft diese besonders in bezug auf die latente Wärme zu, der Wärme also, welche zur Änderung des Aggregatzustandes gebraucht wird, dabei der Umgebung entzogen, oder an diese abgegeben wird, je nachdem, ob es sich um den Übergang von den festen in den flüssigen, den flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand oder um den umgekehrten Vorgang handelt: das Schmelzen des Eises, die Verdunstung des Wassers zur Aufnahme des Überschusses an Wärme auf der einen Seite, oder der Vorgang der Kondensation des Wasserdampfes, das Gefrieren des tropfbar flüssigen Wassers unter Hergabe des entsprechenden Wärmequantums auf der anderen Seite. Die Benutzung dieser Eigenschaften des Wassers sind in der Technik eine bekannte Maßnahme. In der Natur übernimmt das Wasser infolge dieser Eigenschaft in ähnlicher Weise, wie bei der Wärmeregulierung der Warmblüter durch Schweißsekretion, die Rolle eines selbsttätigen Ausgleichs. Durch diese Eigenschaften wird das Klima der Länder unserer Erde beeinflußt, die Kälte des Winters und die Hitze des Sommers gemildert. Eine der sinnfälligsten Wirkungen eines solchen selbsttätigen Ausgleichs — und zwar sowohl in bezug auf Wärme, als auch in bezug auf den Reichtum an Wasser selbst — tritt uns in den Gletschern entgegen, die eben gleichzeitig ein Reservoir von Kälte und Wasser darstellen und dabei die großartige Eigenschaft haben, bei sengender Sonnenglut, wenn die Ebene ausgedorrt ist, und die Flußläufe ohne solche Hilfe austrocknen, um so mehr von dem köstlichen Naß zur Speisung der Flüsse zu spenden, je schonungsloser die Sonnenstrahlen auf die blauen Gletscher herniederstrahlen, fürwahr ein typisches Beispiel selbsttätigen Ausgleichs.

Oder ein anderes Beispiel und Bild solch selbsttätigen Ausgleichs aus der uns umgebenden Natur! Ein Kornfeld, nach dem Aufgehen der Saat dicht mit Ähren besetzt, im Gegensatz zu einem anderen, bei dem die Saat nur spärlich aufgegangen ist. Hier ergibt sich oft wider Erwarten ein Ausgleich dadurch, daß die Wachstumsbedingungen: die günstigere Einwirkung der Sonne, die stärkere Besonnung, weiter die bessere Aufnahme von Feuchtigkeit und Nahrung für die einzelnen Ähren des dünn bestandenen Feldes günstiger sind, als bei dem dicht besetzten Felde. Bei der Ernte zeigt es sich dann häufig, daß der Ausfall derselben bei weitem nicht so ungünstig ist, wie es der anfängliche Stand der Saaten befürchten ließ. Jeder Obstzüchter weiß, daß oft gerade dann, wenn im Frühjahr die Blütezeit unter Kälte gelitten oder aus anderen Gründen nicht so viele Blüten befruchtet sind und angesetzt haben, die Ernte die schmackhaftesten und besten Früchte liefert.

Ein weiterer Vorgang selbsttätigen Ausgleichs bedeutet die Anhäufung der Reservestoffe in Blättern und Knollen und in den Früchten, um vor allem der keimenden Pflanze Nahrung zu liefern, und weiter die Bildung der Reservestoffe (Fett) im tierischen Körper, die in erster Linie für die Zeit der Entbehrung und des Winters angesammelt werden. Die Bedeutung dieser Reservestoffe kann mit der ausgleichenden Tätigkeit eines Kraftspeichers für elektrische Energie, einer Akkumulatorenbatterie, die z. B. als Pufferbatterie oder zur Reservebeleuchtung dient, sehr gut in Parallele gestellt werden.

IV.

Selbsttätig ausgleichende Kräfte sind nicht nur auf dem Gebiete der uns umgebenden Natur und in den rein körperlichen Funktionen der Individuen, sondern auch auf dem Gebiete des Intellekts und der Psyche und weiter auch bei den Lebensschicksalen der Menschen wirksam. An und für sich, wohin wir auch blicken, stoßen wir auf Gegensätze schroffster Art und zwar nicht nur soweit die Veranlagung, die Fähigkeiten und das Schicksal des einzelnen, sondern auch die ganzer Völker in Betracht kommen. Da scheinen unüberbrückbare Gegensätze vorhanden, die den einen vor dem anderen ganz ohne jeden ersichtlichen Grund bevorzugen. Und doch sind die Unterschiede nicht so abgrundtief, wie sie scheinen. Die philosophischen Systeme weisen immer wieder darauf hin, wie nicht das Glück nur den in materieller und intellektueller Hinsicht Bevorzugten zuteil wird, wie eine höhere Weltordnung für einen selbsttätigen Ausgleich gesorgt hat. So sagt Schopenhauer in seinem Werke: *Die Welt als Wille und Vorstellung:*

„Noch ist hier zu bemerken, daß eben die Leidenschaftlichkeit, welche Bedingung des Genies ist, mit seiner lebhaften Auffassung der Dinge verbunden, im praktischen Leben, wo der Wille ins Spiel kommt, zumal bei plötzlichen Ereignissen, eine so große Aufregung der Affekte herbeiführt, daß sie den Intellekt stört und verwirrt; während der Phlegmatikus auch dann noch den vollen Gebrauch seiner, wenngleich viel geringern, Geisteskräfte behält und damit alsdann viel mehr leistet, als das größte Genie vermag. Sonach begünstigt ein leidenschaftliches Temperament die ursprüngliche Beschaffenheit des Intellekts, ein phlegmatisches aber dessen Gebrauch. Deshalb ist das eigentliche Genie durchaus nur zu theoretischen Leistungen, als zu welchen es seine Zeit wählen und abwarten kann, welches gerade die sein wird, wo der Wille gänzlich ruht und keine Welle den reinen Spiegel der Weltauffassung trübt: hingegen ist zum praktischen Leben das Genie ungeschickt und unbrauchbar, daher auch meistens unglücklich."

Beobachtungen dieser Art, wie die verschiedenartige Begabung einen Ausgleich erfährt, können wir aus unserer eigenen Erfahrung in mannigfacher Weise ergänzen. Und wirkt nicht schon der Umstand ausgleichend, daß jeden Menschen mehr oder weniger der Wunsch beherrscht, die äußeren Lebensbedingungen seiner besonderen Veranlagung entsprechend zu gestalten? Die Fähigkeiten, welche nicht zur Geltung kommen, drängen bei dem strebsamen Menschen nach Anerkennung und Betätigung. Der Träger dieser Fähigkeiten sattelt solange um, wenn ihm dieses irgend möglich ist, bis er sich am richtigen Platz fühlt. Und da zeigt es sich oft, daß gerade die Eigenschaften, welche an der einen Stelle hinderlich waren, den Menschen für die andere Stelle besonders geeignet erscheinen lassen.

Vorsichtig abwägendes Handeln, eine selbst etwas pedantische Auffassung können für gewisse Berufe sehr erwünscht sein, führen aber vielleicht zu Konflikten in solchen Stellungen, in denen rasche Entschlußfähigkeit und schnelles Zufassen erforderlich ist. Das beste ist es ja deshalb zweifellos, wenn ein selbsttätiger Ausgleich in der verschiedenartigen Begabung durch die Maßnahme erreicht wird, welche dem Menschen selbst am sympathischesten ist und wozu er durch seine inneren Wünsche gedrängt wird, nämlich durch das Aufsuchen des für ihn am meisten geeigneten Berufs oder, allgemein gesagt, durch die Ausgestaltung des Lebens nach seinen Wünschen. Nicht immer wird dieses indes möglich sein, vielmehr wird oft der Ausgleich dann durch Anpassung an den zuerst als fremd empfundenen Beruf zu erfolgen haben. Dafür hat auf der andern Seite auch der Mensch die Fähigkeit zu einer weitgehenden Anpassung. Wichtiger und bedeutungsvoller als im Leben des Einzelnen gestaltet sich die Frage der Anpassung an den Beruf im Leben der Völker, wie z. B. der Übergang vom Ackerbau zum Industriestaat, Wandlungen, die sich allerdings nicht ohne besondere Anstrengungen vollziehen. Fähigkeiten, die früher eine untergeordnete Bedeutung hatten, müssen geweckt werden, während andere in ihrer Betätigung und Entwicklung zurückgehen. Es handelt sich da um Vorgänge, die Darwin in seinem Werk: *Entstehung der Arten* als die Wirkung der veränderten Bedingungen bezeichnet. Nach diesem Forscher wirken die veränderten Bedingungen auf zweierlei Weise, erstens direkt auf die ganze Organisation, oder nur auf gewisse Teile (funktionelle Anpassung) und zweitens indirekt auf das Reproduktivsystem. Der „vermehrte Gebrauch" stärkt und vergrößert gewisse Teile, während andere durch Nichtgebrauch zurückgehen. Geradeso wie das Klima eine Anpassung an dasselbe, eine Akklimatisierung verlangt, so erheischen auch der neue Beruf und die neuen Aufgaben eine Anpassung an dieselben. Wenn aber für die übrigen Organe des Körpers eine solche Wandlungsfähigkeit bejaht werden muß, so ist auch zweifellos das lebenswichtigste und edelste Organ, das Gehirn, einer funktionellen Anpassung, einer Entwicklung und Verstärkung von Charakter und Verstand nach gewissen Richtungen hin fähig.

In der Möglichkeit der Ausgestaltung des Lebens nach den Neigungen des einzelnen, oder andererseits in der Möglichkeit einer solchen Anpassung an den sich durch die Verhältnisse ergebenden Beruf, liegt also ein weitgehender Ausgleich, ja sogar teilweise auch wieder selbsttätiger Ausgleich, insofern als die äußeren Lebensbedingungen den Menschen treiben, ihn dabei zu einer halb passiven Rolle ver-

urteilend, wenn auch in den meisten Fällen der Mensch selbst die Ausgestaltung der Verhältnisse nur seinem eigenen aktiven Eingreifen zuschreiben wird.

Während so auf der einen Seite der vermehrte Gebrauch, die Gewöhnung an bestimmte Leistungen die Organe erstarken macht und dadurch die Arbeit erleichtert, werden gerade wieder die besten Kräfte durch die Überwindung der Schwierigkeiten geweckt, die sich entgegenstellen. Neue Aufgaben erhalten die Tatkraft! Der Reiz des Neuen bewahrt seine anfeuernde Kraft! Dauernd in jeder Hinsicht zufriedenstellende Lebensbedingungen sind selten der Boden, auf dem große Leistungen geboren werden. Not macht erfinderisch! Sind es doch gerade die politisch schweren und wirtschaftlich schlechten Zeiten im Leben der Völker, in denen sich der Mensch am meisten zusammenrafft und die Keime zu späterer großer Entwicklung gelegt werden.

Und endlich, wenn von den durch das Glück Bevorzugten die Rede sein soll, so drängt sich vor allem die so oft erörterte Frage auf: „Was macht die eigentliche Befriedigung, das Glück des Menschen aus? Das Ringen und das Kämpfen um das Ziel, oder die Freude am Erreichten, Erworbenen und der Genuß desselben?" Das wahre Genießen setzt ja doch wieder eine Genußfähigkeit voraus, die nur durch Arbeit und vielleicht sogar nur durch Entbehrung erworben werden kann. Nicht zu Unrecht spricht Nietzsche von der Schwermut der Glücklichen (worunter er diejenigen versteht, die ihr Ziel erreicht und kein weiteres vor Augen haben) und der Melancholie alles Fertigen. Wohl dem also, der weiter arbeiten und ringen darf! Und diese Möglichkeit ist den meisten gegeben. Selbst der durch körperliche Leiden Heimgesuchte hat oft noch die Fähigkeit, unter haushälterischer Verwertung seiner Kräfte befriedigende, ja oft große Leistungen zu vollbringen.

Auf der anderen Seite stellen sich dem zu rasch Vorwärtsstürmenden stärker und stärker werdende Hindernisse entgegen, der Widerstand wächst auch hier, wie bei der körperlichen Bewegung, mit einer Potenz der Geschwindigkeit. Die Bäume wachsen eben nicht in den Himmel. Also auch hier nach beiden Richtungen hin selbsttätiger Ausgleich!

Angesichts der Wirksamkeit aller dieser ausgleichenden Kräfte hat man oft mit Recht darüber gestritten, welche Lebensperiode die beste und schönste sei, die überschäumende Jugend mit ihrem fast unbegrenzten Kraftgefühl, der Mittag des Lebens mit seiner erfolgreichen Arbeit, oder das Alter mit seinem weiten Blick, seiner Abgeklärtheit und seiner philosophischen Ruhe. Nach ewigen ehernen großen Gesetzen müssen wir alle unseres Daseins Kreise vollbringen, aber die Größe und Erhabenheit dieser Gesetze besteht vor allem auch in der ausgleichenden Wirkung derselben, ausgleichend in einem höheren Sinne, als im Sinne der von Menschenhand und Menschengeist geschaffenen Regulatoren. Dr. Wilhelm Elbers. [2071]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Großer Kraftwasser-Akkumulator für eine Geschoßpressenanlage. Auf einem bekannten rheinischen Werk ist vor kurzem ein Kraftwasser-Akkumulator in Betrieb genommen worden, der in ähnlicher Größe wohl noch nicht existieren dürfte. Er dient zur Aufspeicherung des Preßwassers von 300 Atm. für den Betrieb einer neuen großen Geschoßpresse von über 1000 t Druck, auf der u. a. auch die Geschosse für unsere 42-cm-Kruppmörser gepreßt werden können.

Der Akkumulator hat einen Nutzinhalt von ca. 2 cbm bei einem Gesamthub von rund 6 m. Zylinder und Plunger sind aus Stahlguß bzw. geschmiedetem Stahl hergestellt. Ein schwieriges Problem war die Unterbringung der über 800 t schweren Gewichtsbelastung entsprechend dem großen Betriebsdruck von 300 Atm.; man hat eine Ausführung als Blechkasten mit Schwerspatfüllung gewählt, schon des Kostenpunktes halber.

Die Konstruktion ist auch noch deshalb beachtenswert, weil man trotz der hohen Wasserpressung von der Aufstellung eines Luftdruck-Akkumulators für eine Einzelpresse abgesehen hat. Letzterer hat bekanntlich den Vorteil kleinerer zu beschleunigender Massen, d. h. plötzliche große Wasserentnahmen wirken nicht allzu stoßartig auf das Druckrohrnetz und die Pumpe zurück; er benötigt aber in solchen Fällen einer größeren Luftkesselanlage, um die Luftspannung einigermaßen konstant zu halten. Für Geschoßpressenbetriebe ist jedoch ein Schwanken des Wasserdrucks im allgemeinen nicht erwünscht. Es ist dieser Punkt letzten Endes nur eine Funktion des Akkumulatorinhaltes und seines Verhältnisses zum Wasserverbrauch des größten Ziehhubes der Presse. Schömburg. [2]

Eignen sich die gehärteten Fette zum Genuß für Menschen? Diese Frage behandelt K. B. Lehmann*) an sechs gehärteten Fettsorten, welche in den Bremen-Besigheimer Ölfabriken aus Baumwollsamenöl, Erdnußöl und Sesamöl hergestellt waren, indem durch Wasserstoff unter Verwendung von Nickel als Katalysator die Glyceride der Ölsäure ganz oder teilweise in solche der Stearinsäure übergeführt worden waren. Die beim Härtungsverfahren aufgenommenen Nickelmengen schwankten von 0,1—6 mg in 1 kg Fett. Diese Mengen sind vollkommen unschädlich; denn wie Lehmann an anderer Stelle**) gezeigt hat, nimmt die menschliche Nahrung bei der Zubereitung in Nickelgefäßen weit größere Mengen dieses Metalls auf, auf 1 kg 11—64 mg. Die analytischen Konstanten der untersuchten Fette hielten sich in den bei Speisefetten üblichen Grenzen. Die praktischen Versuche über die Bekömmlichkeit

*) *Chemiker-Zeitung* 1914, Nr. 75.

**) *Archiv für Hygiene*, Bd. 68.

der gehärteten Fette für Tiere und Menschen lieferten durchaus befriedigende Ergebnisse. Demnach erscheint es vom hygienischen Standpunkte aus durchaus rationell, den Überschuß an flüssigen Fetten, die bisher für die menschliche Ernährung schwer verwendbar waren, auf künstlichem Wege in ein Produkt zu verwandeln, das die bequeme Verwendungs- und Versendungsfähigkeit fester, leicht teilbarer Stoffe besitzt. R. K. [2301]

Der Bitterstoff der Gurken. Welcher Stoff es eigentlich ist, der das Bitterwerden der Gurken verschuldet, ist nicht recht bekannt, noch weniger, wodurch er entsteht. Wohl gibt es eine Anzahl bei der Kultur zu beachtende Erfahrungsregeln, allein den Hausfrauen ist nur zu wohl bekannt, daß sie alle nicht zuverlässig wirksam sind. Selten können sie eine größere Anzahl Gurken erstehen, ohne daß sich einige — im besseren Falle — darunter befinden, die teilweise oder durchweg bitter sind, die, wenn aus Versehen nicht ausgemerzt, ein ganzes Gericht, sei es in rohem, sei es in gekochtem Zustande, fast oder ganz ungenießbar machen können. Um so mehr muß es wundernehmen, daß es noch niemand aufgefallen zu sein scheint, dieser lästige Bitterstoff müsse eine sehr leicht vollkommen zerstörbare alkalische Verbindung sein. Denn es ist bekannt, daß sich unter eingelegten Salz- oder Essiggurken niemals eine auch nur im geringsten bittere befindet. Dr. L. Reinhardt in seiner schönen Monographie über unsere Fruchtgemüse (*Prometheus*, Jahrgang XXIII, Nr. 1151) erwähnt auch nichts davon. Dieser Bitterstoff vermag folglich der Milchsäuregärung, die bei Salzgurken ja stets, bei Essiggurken wohl auch, wenn auch in geringerem Maße, eintritt, nicht zu widerstehen und zersetzt sich schon in ihrem Anfange. Denn auch unter neuen, noch härtlichen Salzgurken gibt es keine bitteren. — Diese Beobachtung könnte ein Fingerzeig für die Züchter sein, daß sich möglicherweise durch einen geeigneten kleinen Zusatz zum Dünger, dessen die Gurken ja sehr reichlich benötigen, das Entstehen des schädlichen Bitterstoffes in der wachsenden Frucht von vornherein leicht verhindern ließe. J. Weber. [2303]

Das Konservieren des Hühnereies*). Die Eierschale, welche etwa 11,5% vom Gewichte des Hühnereies ausmacht, besteht der Hauptsache nach (89—97%) aus kohlensaurem Kalk und enthält u. a. auch 2—5% organische Stoffe. Unter der Schale liegt die Schalenhaut, die ein verhorntes Eiweiß darstellt. Das Eiweiß, eine kolloidale Lösung von Albumin, enthält 88% Wasser, 0,6% Asche, 0,25% emulgiertes Fett und reagiert schwach alkalisch, während der Dotter mit 50% Wasser, 1,8% Asche und 32% emulgiertem Fett schwach sauer reagiert. Das frischgelegte Ei hat durchschnittlich ein spezifisches Gewicht von 1,0845, gibt aber wie ein lebender Organismus fortwährend Kohlensäure und Wasser ab, so daß eine Luftkammer entsteht und das spezifische Gewicht nach 3 Wochen nur noch 1,015 beträgt. Gleichzeitig findet ein allmählicher Ausgleich zwischen der Zusammensetzung von Eiweiß und Dotter statt. Ferner werden durch die Tätigkeit von Pilzen und Fäulniserregern verschiedene Veränderungen hervorgerufen, da schon das frischgelegte Ei selten keimfrei ist und die Schale keinen hinreichenden Schutz gegen Mikroben bietet. Sie ist von zahlreichen Poren durchsetzt und enthält außerdem organische Substanz, die von den Organismen leicht zerstört wird, so daß sich die Poren vergrößern. Das lebende Eiweiß besitzt eine gewisse bakterientötende Kraft, die indessen beim Altern verloren geht. Die Entwicklung der Mikroben wird durch Feuchtigkeit und Wärme gefördert, durch Kälte gehemmt. Bei 78% relativer Feuchtigkeit und —1° C halten sich Eier monatelang unverändert. Beim Aufbewahren in Kühlräumen, welches die beste im großen ausführbare Konservierungsmethode darstellt, darf jedoch die Temperatur nicht unter —1,5° C sinken, weil sonst die Eier gefrieren. Durch Aufbewahren unter Gasen, wie Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Leuchtgas, bleiben die Eier nur bei gleichzeitiger Abwesenheit von Feuchtigkeit frisch. Beim Lagern der Eier in Flüssigkeiten wirkt die Schalenhaut als halbdurchlässige Membran, die z. B. Kochsalz, Sodalösung und Natronlauge hindurchläßt; letztere beiden machen das Eiweiß gelb und gelatinös. Zum Konservieren empfiehlt sich deshalb das Einlegen in kolloidale Stoffe, wie Wasserglas und Harzseife. Die Zersetzung des ersteren durch die Kohlensäure der Luft verhindert man durch Überschichten z. B. mit Vaseline. Vor dem Einlegen wird die Schale gründlich gereinigt und mit Vaseline eingerieben, um ihre Mineralisierung hintanzuhalten. Zum Aufbewahren für kürzere Zeit empfiehlt sich die Lagerung der Eier in trockener Luft und ihre Einbettung in hygroskopische, fäulnishemmende Stoffe, wie Torfmull und Holzkohle. R. K. [2300]

*) Ernst Beutel, *Österreichische Chemiker-Zeitung* 1914, S. 25.

Magnesiadüngung. Die Unentbehrlichkeit des Magnesiums für die Ernährung der Pflanze ist durch Wasserkulturen seit langem festgestellt. Noch herrschen aber verschiedene Ansichten über die Aufgabe der Metallbase im pflanzlichen Haushalte. Nach einigen Forschern dient Magnesium zur Bindung der Phosphorsäure in den Zellsäften, wofür die Tatsache spricht, daß es sich in grünen sowohl als in nichtgrünen Pflanzen resp. Pflanzenteilen findet. Willstätter dagegen faßt das Chlorophyll als komplexe Magnesiumverbindung auf; hiernach wäre die Assimilation eine Reaktion des Magnesiums, woraus allein schon seine hohe Bedeutung hervorginge. Von verschiedenen Seiten, so auch von Prof. Dr. J. Seißl*), ist denn auch auf die Notwendigkeit einer Magnesiadüngung, vor allem auf eine Regelung des Magnesiagehaltes im Verhältnis zum Kalke, hingewiesen worden. Darauf gerichtete Versuche von Rigaux haben befriedigende Erfolge gezeitigt.

Mit den Kalirohsalzen und dem sog. 40 proz. Kalisalze werden dem Boden unbeabsichtigt erhebliche Mengen von Magnesia zugeführt, woraus sich vielleicht die günstige Wirkung dieser Düngemittel teilweise erklärt. L. H. [2315]

Die Farbe des Schwefels ist in seiner festen Form ein reines Gelb. In chemischen Lösungen dagegen kann er bei entsprechend variierten Bedingungen, besonders der Temperatur, sämtliche Farben des Spektrums annehmen. Damit hängt die Vielfältigkeit der Farben vorkommender Schwefelverbindungen zusammen**). Pn. [2270]

*) *Zeitschrift für das Landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich*, XVII. Jahrg.

**) *La Nature*, Nr. 2143.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1305 Jahrgang XXVI. 5 31. X. 1914

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

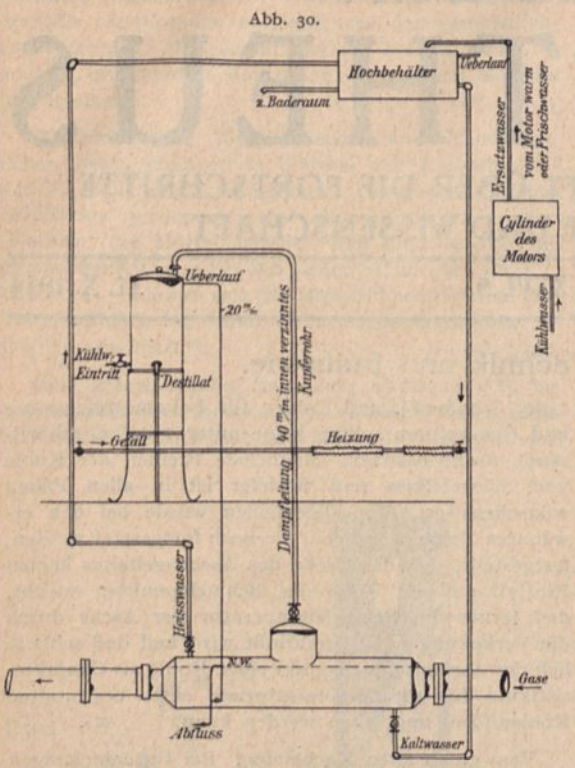
Über den Schmelzpunkt der Aschenbestandteile von Kohlen und seinen Einfluß auf deren Eignung als Feuerungsmaterial. Die bekannte Schlackenbildung der Kohle, die auf das Schmelzen der Aschenbestandteile zurückzuführen ist, wirkt im Feuerungsbetriebe sehr nachteilig, weil sie einmal den Nutzeffekt der Feuerung vermindert, ferner Betriebsstörungen (Abschlacken) verursacht und schließlich auch den Verschleiß der Roststäbe unter Umständen sehr stark befördert. Die in bezug auf Schlackenbildung beste Kohle wird also die sein müssen, deren Aschenbestandteile den höchsten Schmelzpunkt haben. Bei Untersuchungen über die Aschenschmelzpunkte von über 200 Kohlen- und Koksproben verschiedener Herkunft in der Eidgenössischen Prüfungsanstalt für Brennstoffe hat sich ergeben, daß die Aschenschmelzpunkte sich innerhalb der Grenzen von etwa 1150 bis etwa 1700° C bewegen. Aschen, die unter 1200° C schmelzen, werden als leichtflüssig bezeichnet, solche, deren Schmelztemperatur zwischen 1200 und 1350° C liegt, als flüssig, zwischen 1350 und 1500° C schmelzende als strengflüssig, zwischen 1500 und 1650° C schmelzende als sehr strengflüssig und die mit einem über 1650° C liegenden Schmelzpunkt — etwas optimistisch — als feuerfest bezeichnet. Je höher der Gehalt der Kohle an Tonerde (Schmelzpunkt 1900° C) ist, desto strengflüssiger ist die Asche, Schwefelkies dagegen setzt den Aschenschmelzpunkt erheblich herab, und Kohlenschiefer, der zwar an sich erst bei hohen Temperaturen schmilzt, wirkt deshalb schädlich, weil er den unschmelzbaren Kern bildet, um den sich die geschmolzenen Schlackenteile zu Klumpen ballen. Der vorgeschlagene Zusatz von Kaolin oder Quarzpulver zur zu verbrennenden Kohle, um deren Aschenschmelzpunkt herabzusetzen, wird sich in der Praxis kaum durchführen lassen, und das vielfach geübte Einblasen von Dampf unter den Rost bewährt sich auch nicht immer, ganz abgesehen davon, daß die dazu erforderlichen erheblichen Dampfmengen teuer sind. Auch das häufig angewendete Wasserschiff im Aschenfall unter dem Rost beeinflußt die Schlackenbildung nur in mäßigen Grenzen. Das beste Mittel gegen starkes Schlacken bleibt immer noch die Wahl einer Kohle mit möglichst strengflüssiger Asche, nur ist eine solche Wahl nicht immer möglich. Es wird empfohlen, für Zentralheizungen Koks mit einem Aschenschmelzpunkt von nicht über 1300° C zu wählen, Anthrazitfeuerungen wird ein Schmelzpunkt unter 1400° C verderblich, Kesselkohlen sollen einen Aschenschmelzpunkt von nicht unter 1400° C haben*), und Kohlen für Lokomotivfeuerung und Generatoren sollten keine unter 1500° C schmelzende Asche besitzen. Möglichste Freiheit der Kohle von Schwefelkies und Schiefer ist in allen Fällen wünschenswert. Im allgemeinen wurde bei den erwähnten Untersuchungen, die noch fortgesetzt werden, festgestellt, daß die Größe des Aschengehaltes keinen Einfluß auf die Höhe des Schmelzpunktes ausübt, daß ferner die Schmelztemperatur der Asche durch die Verkokung nicht beeinflußt wird und daß schließlich der Aschenschmelzpunkt einer Kohle als Charakteristikum für die Mineralsubstanz eines bestimmten Kohlenflözes angesehen werden kann. -st-. [2278]

Vom guten alten Kachelofen. Bei Untersuchungen an Kleinfeuerungen, die von der Heiztechnischen Kommission und dem Verein für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg gemeinsam vorgenommen wurden, ergab sich eine besonders hohe Brennstoffausnutzung im Kachel-Grundofen, in dem 88—93% der Brennstoffwärme nutzbar gemacht werden konnten, ein Nutzeffekt, wie er weder mit den besten Zentralheizungsanlagen noch mit den modernsten eisernen Öfen erreicht werden kann. Dazu kommt, daß in gut gebauten Kachelöfen, die richtig bedient werden, jeder Brennstoff ohne Schwierigkeiten mit nur sehr geringer Rauchentwicklung verbrannt werden kann, was von anderen Haus- und Kleinfeuerungsanlagen leider durchaus nicht behauptet werden kann. Für den Kachelofen im besonderen und für Kleinfeuerungen allgemein scheint das Braunkohlenbrikett der bestgeeignete Brennstoff zu sein. Bst. [2285]

Ausnutzung der Abgaswärme von Verbrennungskraftmaschinen. (Mit zwei Abbildungen.) Bei guten Verbrennungskraftmaschinen beträgt der Verbrauch an Treiböl etwa 180 g für die PS-Stunde, d. h., bei einem durchschnittlichen Heizwert des Treiböles von 10 000 Wärmeeinheiten für das kg sind rund 1800 Wärmeeinheiten für eine PS-Stunde aufzuwenden. Von dieser Wärmemenge werden nun nur etwa 600 Wärmeeinheiten in Nutzarbeit umgesetzt, etwa 150 entfallen auf die Reibungsverluste in der Maschine, 600 werden im Kühlwasser abgeführt und 450 Wärmeeinheiten gehen mit den Abgasen ins Freie. Diese letztgenannten 1050 Wärmeeinheiten können nun zum weitaus größten Teil zurückgewonnen und zur Warmwasserbereitung für Heizungen, Bäder, Wäschereien, Fabrikationszwecke usw., zur Warmlufterzeugung für Heizungszwecke und zur Dampferzeugung zwecks

*) In unseren modernen Kesselfeuerungen herrschen aber Temperaturen bis zu 1600° C!

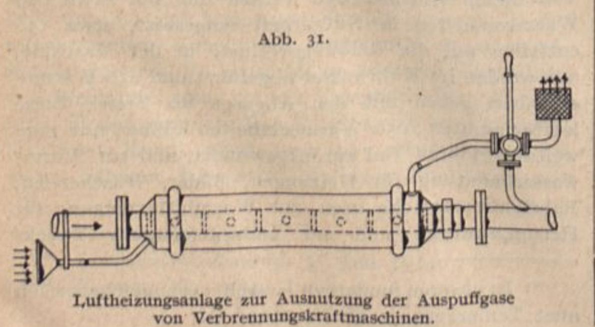
Abb. 30.



Anlage zur Erzeugung von destilliertem Wasser und Warmwasser für Bade- und Heizungszwecke mittels der Auspuffgase von Verbrennungskraftmaschinen.

Herstellung von destilliertem Wasser, das in größeren Mengen in allen Akkumulatoren Batterien gebraucht wird, verwendet werden. Die Abb. 30 zeigt eine Einrichtung zur Erzeugung von destilliertem Wasser von Otto Schuseil in Gera. In die Auspuffleitung des Motors ist ein wie ein Flammrohrdampfkessel ausgebildeter Wärmeaustauschapparat eingesetzt, durch dessen inneres Rohr die Auspuffgase abziehen, wobei sie den größten Teil ihrer Wärme an das das Innenrohr und dessen Quersieder umspülende Wasser abgeben. Dieses Wasser, das schon auf 50—60° C erwärmte Kühlwasser des Motors, verdampft bei der Temperatur der Abgase von etwa 400° C, und der Dampf wird in einem durch Kühlwasser — eventuell das vom Motor kommende Kühlwasser vor Eintritt in den Wärmeaustauschapparat — gekühlten Behälter niedergeschlagen, so daß es als destilliertes Wasser entnommen werden kann. Auf diese Weise lassen sich für jede vom Motor geleistete PS-Stunde etwa 0,4 kg destilliertes Wasser gewinnen. Natürlich kann eine solche Destillieranlage auch, wie in Abb. 31 dargestellt, mit einer Warmwasserbereitungsanlage und

Abb. 31.



Luftheizungsanlage zur Ausnutzung der Auspuffgase von Verbrennungskraftmaschinen.

einer Heizung kombiniert werden. Die Abb. 31 veranschaulicht eine Schuseilsche Luftheizung für Automobile, Motorboote und Luftschiffgondeln. Der eigentliche Wärmeaustauschapparat, der gleichzeitig als Schalldämpfer dient, ist genau so ausgebildet, wie oben beschrieben, die Abgase geben ihre Wärme aber an die den Apparat durchziehende Luft ab, die als Warmluft dann an geeigneter Stelle des Wagens, meist am Boden austritt. Wenn die Beheizung nicht erwünscht ist, wird die Warmluft durch Umstellen eines Ventiles mit den abziehenden Auspuffgasen ins Freie geleitet. Die Beheizung von Automobilen findet wertvolle Anwendung in Autos zum Transport Verwundeter, Lastautos mit Lazaretteinrichtungen, die durch Abgasapparate heiße Luft durch Metallschläuche in transportable Wärmeflaschen oder Platten leiten zur Warmwasserbereitung usw. — Als Schutz gegen die in den Abgasen enthaltene schweflige Säure sind die Schuseilschen Apparate da, wo sie mit den Gasen in Berührung kommen, stark verzinnt, und bei ihrem Aufbau ist auf ungehinderte Ausdehnung aller Teile besondere Rücksicht genommen, so daß Beschädigungen der Apparate durch die Abgase auch dann nicht eintreten, wenn diese durchgeleitet werden, ohne daß die Apparate von Wasser oder Luft durchströmt werden. Bst. [2137]

Beleuchtungswesen.

Die elektrischen Scheinwerfer haben sich als sehr lichtstarke Fernbeleuchtungsmittel*) im Laufe der Jahre ein viel größeres Anwendungsgebiet erobert, als man im allgemeinen wohl anzunehmen geneigt ist. Neben der allgemein bekannten Verwendung der elektrischen Scheinwerfer für Zwecke des Heeres, der Marine und der Luftschiffahrt tritt neuerdings besonders deren industrielle Benutzung in den Vordergrund, bei der Beleuchtung von Arbeitsplätzen aller Art, in deren nächster Nähe Lampen schwer anzubringen sind oder in solchen Fällen, in denen die Eigenart der zu verrichtenden Arbeiten und der Fortschritt derselben eine sehr häufige Verlegung der Beleuchtungsanlagen erforderlich machen würde. So sehen wir für die Beleuchtung von Steinbrüchen, Brückenmontagen und Großbauten verschiedener Art, bei Kanal- und Eisenbahnbauten, Rohr- und Kabelverlegungen und anderen tiefbautechnischen Arbeiten den elektrischen Scheinwerfer mehr und mehr in Aufnahme kommen. Zur Sicherung des Eisenbahnverkehrs durch helle Beleuchtung der Strecke auf Hunderte von Metern gewinnt der auf der Lokomotive angebrachte Scheinwerfer große Bedeutung, besonders in dünn bevölkerten Gegenden, oder wo aus anderen Gründen die sonst übliche Streckenüberwachung Schwierigkeiten bereitet. Recht gute Dienste leistet der Scheinwerfer auch der Feuerwehr bei nächtlichen Bränden, und der Polizei,

*) Die Lichtwirkung aller anderen starken Lichtquellen nimmt mit der Entfernung sehr rasch ab. In 100 m Abstand von einer 3000 kerzigen Lampe ist es nicht heller (0,3 Lux) als in der Nähe eines Nachtlämpchens; ein kleiner Scheinwerfer von 40 cm Spiegeldurchmesser aber gibt in 1000 m Entfernung noch eine Beleuchtung von 6 Lux und ein größerer von 110 cm in 2000 m Entfernung noch 20 Lux, so daß man in dieser Entfernung beim Scheinwerferlicht noch bequem lesen kann.

die ihn in Verbindung mit einem Automobil bei nächtlichen Razzien am Lande und auf Motorbooten zur Ausübung der Wasser- und Uferpolizei verwendet, und auch zur Bekämpfung des Schmuggels zu Wasser hat sich der Scheinwerfer auf Zollfahrzeugen schon seit Jahren bestens bewährt. Aber auch in anderen Fällen, in denen es sich um die nächtliche Überwachung größerer Terrains, Fabrikgelände usw. handelt, können selbst kleinere Scheinwerfer, deren Strahl fortwährend über das zu überwachende Grundstück wandert, bessere Dienste leisten als selbst eine größere Anzahl von Wächtern und Hunden. Zwei weitere noch sehr ausdehnungsfähige Anwendungsgebiete des elektrischen Scheinwerfers sind die Reklame- und die dekorative Festbeleuchtung oder Illumination, da der Scheinwerfer eine vorzügliche Effektbeleuchtung herzugeben in der Lage ist. Die Scheinwerferreklame blüht besonders in den Vereinigten Staaten, wo in den großen Städten vielfach der wandernde oder aufblitzende und wieder verschwindende Strahl der Scheinwerfer mit geradezu zwingender Gewalt die Aufmerksamkeit der Straßenpassanten auf sich und auf die beleuchteten Objekte zieht. Auch die dekorative Festbeleuchtung durch Scheinwerfer stammt aus Amerika, wo die bekannte Beleuchtung der Niagarafälle mit dem weißen und farbigen Licht zahlreicher Scheinwerfer wohl das Großartigste des auf diesem Gebiet bisher Geleisteten darstellt. Aber auch bei uns hat man die Scheinwerfer, wenn auch noch nicht in solcher Menge wie am Niagara, zur Beleuchtung von Wasserfällen und Leuchtfontänen mit gutem Erfolge herangezogen, und auch bei der festlichen Beleuchtung von Denkmälern*), Türmen, Kirchen und anderen hervorragenden Gebäuden haben wir in Deutschland mit dem starken, durch bunte Gläser leicht zu färbenden, leicht beweglichen und weit reichenden Lichtkegel von Scheinwerfern schon sehr schöne Effekte erzielt, die um so mehr zur Wiederholung solcher Beleuchtungen anreizen, als sich ein Gebäude bei gleichgutem Effekt durch Scheinwerfer naturgemäß viel billiger dekorativ beleuchten läßt als durch die sonst üblichen, aber umfangreiche Montagearbeiten bedingenden vielen kleinen Glühlampen. Be. [2284]

Stahl und Eisen.

Verschleißfeste Schienen nennt man etwas optimistisch eine neuere von Krupp aus Thomasstahl hergestellte Art von Eisenbahnschienen, die eine größere Zugfestigkeit und Härte besitzen als die gewöhnlichen, und die probeweise von der preußischen und badischen Staatsbahnverwaltung auf einigen Strecken eingebaut worden sind. Nach neueren Untersuchungen über die Abnutzung dieser Schienen**) tragen sie ihren Namen doch mit einigem Recht, da ihre Abnutzung sich im Laufe von 5—6 Jahren als erheblich geringer erwiesen hat als die der unter gleichen Verhältnissen liegenden gewöhnlichen Schienen. Die Abnutzung der verschleißfesten verhielt sich zu der der gewöhnlichen Schienen je nach Umständen wie 1 : 1,23 bis zu 1 : 1,91, so daß die verschleißfesten Schienen, obwohl sie um etwa 18,6% teurer sind als die gewöhnlichen, voraussichtlich wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen können, wenn sie in größerem Maßstabe eingebaut werden. Insbesondere werden sie auf stark und von schweren Zügen befahrenen Strecken, in Kurven, Steigungen und anderem unter großem Schienenverschleiß leidenden Gleisteilen am Platze sein. -n. [2279]

Interessante Drehversuche mit Kohlenstoffstählen und Schnelldrehstählen hat Professor Ripper von der Universität Sheffield im dortigen Werkzeugmaschinenlaboratorium vorgenommen. Sie sollten*) besonders Klarheit über die Frage bringen, ob hohe Schnittgeschwindigkeiten bei kleinem Spanquerschnitt oder großer Spanquerschnitt bei kleiner Schnittgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der Lebensdauer des Werkzeuges große Spanleistungen wirtschaftlicher zu erzielen gestatten. Es wurde so vorgegangen, daß für verschiedene Spanquerschnitte eine sog. „zugehörige" Schnittgeschwindigkeit ermittelt wurde, bei deren Anwendung das Werkzeug in 60 Min. stumpf wurde. Dabei ergab sich das für die Wirtschaftlichkeit der Drehbarkeit wichtige Resultat, daß sowohl bei gewöhnlichem Werkzeugstahl, Kohlenstoffstahl wie auch bei Schnelldrehstahl mit großem Spanquerschnitt und der „zugehörigen" geringen Schnittgeschwindigkeit in der Stunde — allgemeiner ausgedrückt: bis zum Stumpfwerden des Werkzeuges — eine größere Spanmenge abgehoben werden kann als bei Anwendung des umgekehrten Verhältnisses. Beim Schnelldrehstahl ist außerdem noch die Form des Spanquerschnittes, mehr quadratisch oder schmal rechteckig, von erheblichem Einfluß auf die erreichbare Spanmenge. Bei geringem Vorschub des Werkzeuges und großer Spantiefe — schmaler Spanquerschnitt — wird die Spanmenge größer als bei einem, dem Quadrat sich mehr nähernden, aus größerem Vorschub und geringerer Spantiefe sich ergebenden Spanquerschnitt. Die größere Länge der Werkzeugschneide übt ebenfalls einen günstigen Einfluß auf die erzielbare Spanmenge aus, und auf die Haltbarkeit der Schneide, die Lebensdauer des Werkzeuges, ist unter Umständen schon eine sehr geringe Verminderung der Schnittgeschwindigkeit von sehr großem Einfluß. Es ist demnach auch bei den Schnelldrehstählen unwirtschaftlich, die Schnelligkeit der Arbeit, die Schnittgeschwindigkeit bis auf das höchste für das Werkzeug erträgliche Maß zu steigern, auch hier gilt das: Eile mit Weile. B. [2276]

Verschiedenes.

Offene Schwimmbecken aus Eisenbeton. In kleineren Orten, die keine Fluß- oder Seebadeanstalt besitzen und in denen die Errichtung von Hallenschwimmbädern an der Kostenfrage scheitern muß, beginnt man neuerdings mit gutem Erfolge als Ersatz offene Schwimmbecken aus Eisenbeton im Freien zu bauen, die wenigstens für den Sommer Schwimmgelegenheit geben und mit verhältnismäßig geringen Kosten eingerichtet werden können. Die Füllung solcher Becken erfolgt meist durch Wasser aus der Ortswasserleitung,

*) Anläßlich des 200. Geburtstages Friedrichs des Großen hat die AEG das Denkmal unter den Linden mit Hilfe von auf den Dächern der Universität und des Opernhauses aufgestellten Scheinwerfern beleuchtet und hat damit prachtvolle Effekte erzielt.

**) *Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens*, 1913, S. 32; 1914, S. 96. *Ztg. d. Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen*, 1914, S. 285.

*) *Engineering*, 1913, S. 715.

und die zur Erwärmung des Wassers erforderliche Wärmemenge kann meist ohne besondere Kosten aus der Abwärme von Gas-, Wasser- oder Elektrizitätswerken gewonnen werden. So besitzt die 2700 Einwohner zählende Gemeinde Niesky in Schlesien ein 700 cbm fassendes Eisenbetonschwimmbecken von 35 m Länge, 12 m Breite und 2,8 m größter Tiefe, das von der Pumpstation des städtischen Wasserwerkes gespeist und durch deren Abdampf auf 18 bis 20° C gehalten wird. Rudolstadt in Thüringen hat ein gleiches Schwimmbecken von 45 m Länge, 24 m Breite und einem Inhalt von 1500 cbm, dessen Wasser ebenfalls durch Abdampf des städtischen Wasserwerkes erwärmt wird, und das 2500 Einwohner zählende Städtchen Seidenberg in der Oberlausitz hat ein Eisenbetonbecken von 290 cbm Inhalt kürzlich in Betrieb genommen. In allen drei Fällen diente als Baustoff für das Becken Eisenbeton, der im Inneren nur glatt geputzt, aber nicht mit Fliesen bekleidet wurde. -n. [2288]

Die Marconi-Gesellschaft in London. Der letzte Geschäftsbericht dieser Gesellschaft lautet sehr pessimistisch. Der Gewinn ist um 290 000 engl. Pfund hinter dem Vorjahr zurückgeblieben, und es heißt in dem Bericht, daß die Aussichten für das laufende Jahr ebenfalls keine günstigen seien. In Dublin hat sich ein Komitee gebildet, das sich damit befassen will, eine Vermehrung der Transaktionen der genannten Gesellschaft in die Wege zu leiten. F. K. [2264]

Himmelserscheinungen im November 1914.

Die Sonne erreicht am 23. das Zeichen des Schützen. Die Länge des Tages geht im Laufe des Monats von $9^3/_4$ auf 8 Stunden herab. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: $-16^m\ 19^s$; am 15.: $-15^m\ 26^s$; am 30.: $-11^m\ 28^s$.

Merkur steht am 7. November mittags 1 Uhr in unterer Konjunktion mit der Sonne. Da er sich gerade auf der Verbindungslinie Erde—Sonne befindet, ist er vor der hellen Sonne als schwarzes Scheibchen zu sehen. Es findet ein Merkurdurchgang statt. Für Berlin gelten folgende Zeiten:

Eintritt: äußere Berühr.: vorm. $10^h\ 58^m\ 5^s$
„ innere „ „ $11^h\ 0^m\ 20^s$
Austritt: „ „ nachm. $3^h\ 6^m\ 38^s$
„ äußere „ „ $3^h\ 8^m\ 52^s$

Der Durchmesser des Planeten beträgt 9″ . 9, derjenige der Sonne 32′ 17″. 2. Außerdem steht Merkur am 12. Nov. im Perihel seiner Bahn und am 24. Nov. in größter westlicher Elongation von der Sonne (Abstand 19°51′). Er ist in den letzten beiden Dritteln des Monats am Morgenhimmel im Südosten bis zu einer Stunde (am 21. Nov.) sichtbar. Am 16. Nov. ist:

$$\alpha = 14^h\ 21^m, \quad \delta = -11°\ 49'.$$

Venus wird gleich in den ersten Tagen des Monats ganz unsichtbar.

Mars ist den ganzen Monat über unsichtbar.

Jupiter ist rechtläufig im Steinbock. Seine Sichtbarkeitsdauer am Abend nimmt von $5^1/_4$ Stunden bis auf $4^1/_4$ Stunden ab. Seine Koordinaten sind am 16. Nov.:

$$\alpha = 21^h\ 10^{m''}, \quad \delta = -17°\ 19'.$$

Saturn kann wegen der Nähe seiner Opposition fast die ganze Nacht hindurch beobachtet werden. Er ist rückläufig, an der Grenze der Sternbilder Zwillinge, Orion und Stier. Am 16. Nov. ist:

$$\alpha = 6^h\ 6^m, \quad \delta = +22°\ 16'.$$

Für Uranus und Neptun gelten noch die für Oktober gemachten Angaben.

Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond:	am 3.	Neumond:	am 17.
Letztes Viertel:	„ 11.	Erstes Viertel:	„ 24.

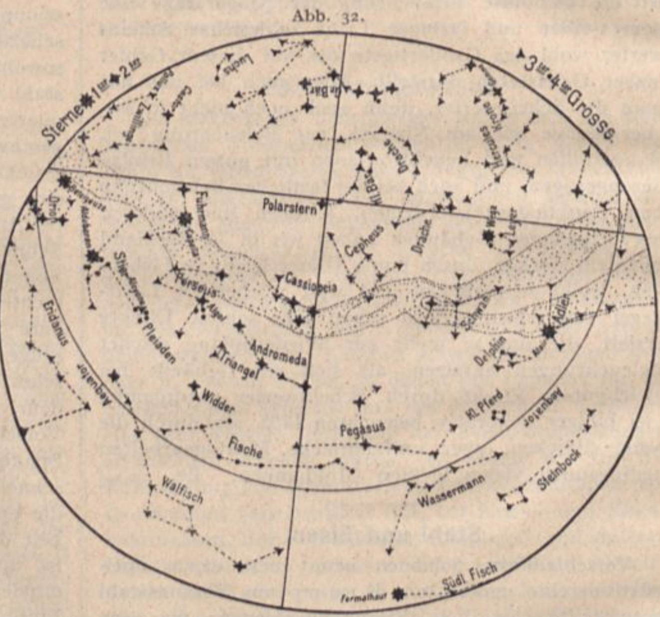
Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 7. mit Saturn; der Planet steht 5° 33′ südlich
„ 18. „ Mars; „ „ „ 4° 44′ nördlich
„ 18. „ Venus; „ „ „ 1° 9′ „
„ 23. „ Jupiter; „ „ wird fast bedeckt

Sternbedeckungen: Am 6. Nov. wird der Stern 136 im Stier (Helligkeit 4,7) bedeckt. Eintritt abends 10 Uhr 47 Minuten, Austritt nachts 11 Uhr 56 Minuten.

Ferner wird am 25. Nov. der Stern B. A. C. 8094 (Helligkeit 5,4) bedeckt. Eintritt abends 10 Uhr 32 Minuten, Austritt nachts 10 Uhr 59 Minuten.

Abb. 32.



Der nördliche Fixsternhimmel im November um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

In den Tagen vom 13.—15. Nov. ist der Sternschnuppenschwarm der Leoniden zu beobachten. Der Radiant befindet sich im Sternbild des Löwen. Ferner läßt sich in den Tagen vom 23.—27. Nov. ein anderer Sternschnuppenschwarm verfolgen, dessen Radiant in der Andromeda liegt. Sie laufen in der Bahn des verschwundenen Bielaschen Kometen, weswegen sie Bieliden genannt werden.

Der jetzt mit bloßem Auge als Stern 4ter Größe erscheinende Komet ist schon am 17. Dezember 1913 von Delavan in La Plata entdeckt worden. Der Komet steht am 3. November:

$$\alpha = 14^h\ 41^m, \quad \delta = +20°\ 40'.$$

Er bewegt sich durch das Sternbild des Bootes hindurch nach dem Sternbild der Schlange und dem des Schlangenträgers hin.

Dr. A. Krause. [2366]